

INSTITUT NATIONAL DE FORMATION SUPERIEURE
PARAMEDICALE - D'ALGER



**Mémoire professionnel de fin d'étude Pour l'obtention du
diplôme de**

Manipulateur En Imagerie Médicale De Santé Publique

Thème

**Le rôle du manipulateur en imagerie médicale dans
.l'angioscanner thoracique**

Encadré par :

Dr OTHMANI Omar

(Médecin Spécialiste en radiodiagnostic)

Elaboré par :

M^{elle} MELOUAH Ibtihal Yasmine

M^{elle} KANOUNE Boutheyna

**JUIN 2022
Promotion 2019-2022**

Mémoire professionnel Pour l'obtention du diplôme de
Manipulateur En Imagerie Médicale De Santé Publique

Thème

**Le rôle du manipulateur en imagerie médicale dans
.l'angioscanner thoracique**

Encadré par :

Dr OTHMANI Omar

(Médecin Spécialiste en radiodiagnostic)

Elaboré par :

M^{elle} MELOUAH Ibtihal Yasmine

M^{elle} KANOUNE Boutheyna

JUIN 2022
Promotion 2019-2022



REMERCIEMENTS

Nous remercions DIEU tout puissant qui nous a donné le pouvoir, le courage et la patience pour accomplir ce travail.

Nous tenons à remercier profondément :

*Les personnes qui nous ont aidés, soutenues et guidées lors de la rédaction de notre mémoire de fin d'études.
tout d'abord, nous tenons à remercions **Madame Boubechtola** et **madame Guessoume** nos chefs d'option pour ses suggestions et orientations afin de nous faciliter ce travail, et pour tous les PEPM qui ont contribué à notre formation, nous ont enseigné et soutenu par leurs compétences nous dans la poursuite de nos études.*

*D'autre part, Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à **Monsieur y. Abd Elhak** pour son suivi régulier, son soutien et de nous avoir fait part de son professionnalisme afin que nous puissions élaborer notre travail.*

*Nous remercions également notre encadreur de mémoire **Dr. Othmani** et son collègue **Dr. Basaci** pour nous avoir dirigés vers ce sujet, pour ses remarques constructives et de sa gentillesse.,*

Nous nous aimerions également remercier l'ensemble des manipulateurs en gentillesse de répondre à notre imagerie médicales qui ont eu la questionnaire et de nous avoir fait part de leur expérience.

Enfin, nous remercions nos familles et ami(e)s qui nous ont soutenues tout au long de notre formation.

Merci à vous



Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce Modest travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

*A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon chère père **LAICHE**.*

*A la femme qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour ma rendre heureuse : mon adorable mère **MEBARKA**.*

*A mes chers frères **FAROUK, MOUFIDA, ILHEM, IBRAHIM**, vous avoir à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter divers obstacles.*

*A mes chères nièces et neveux **Abdel matin, Wala, Siradj, Asile, Anis, Ahmed, Hidaya, Amani, Meriem**, source d'espoir et des motivations.*



*A mes oncles et tous les cousins surtout ma chère **LINA**, les voisins, et les amis que J'ai connu jusqu'à maintenant. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.*

*Sans oublier mon binôme **IBTIHALE YASMINE** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.*

*A tous les manipulateurs de centre d'imagerie El Aman, particulièrement : mes chères **Imen, Nour**.*

A vous cher lecteur.

BOUTHEYNA...





DEDICACE

Avec toute joie, bonheur, et fierté

*J'ai l'honneur de dédie ce modeste travail à mes très chères mère **El Zohra** et père **Med. Laid** source de vie, d'amour qui m'ont toujours encouragé et motivé durant tout au long de mes d'études, je leur souhaite une long et heureuse vie.*

*A mes chers frères, mon soutien dans la vie **Saper, Mostapha et Mohammed Amine** et leur épouses **Adila, Hala.***

*A mes chères sœurs ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotions lors de la réalisation de ce travail **Anissa, Sabah, Nacira, Dallal** et surtout **Naima**, Qui m'avez toujours motivé pour obtenir plus de succès, et leurs enfants qui apportent joie et bonheur a toute la famille.*

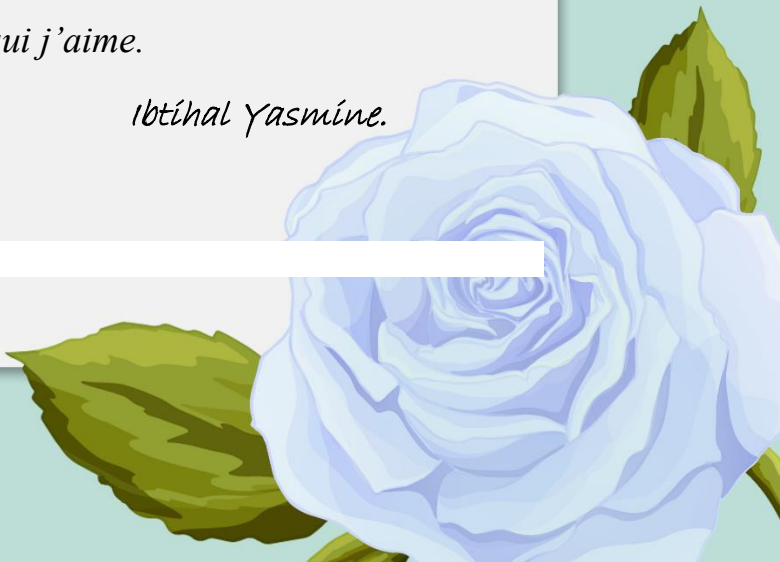
Je dédié ce travail A tous les membres de ma famille paternelle et maternelle, et toute personne qui ont participé à ma réussite qui ont de près ou de loin contribué à la réalisation de ce mémoire.

*A ma binôme **Boutheyna** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce travail.*

*Une grande dédicace à ma proche **Maroua** et tous mes amies qui ont partagé ma vie scolaire loin de ma famille.*

A tout ceux qui j'aime.

Ibtihal Yasmine.



PRESENTATION DU TRAVAIL

REMERCIEMENTS	I
DEDICACE.....	II
DEDICACE.....	III
PRESENTATION DU TRAVAIL	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	VIII
LISTE DES FIGURES.....	IX
INTRODUCTION.....	1
CHOIX DU THEME.....	2
PROBLEMATIQUE	3
HYPOTHESE.....	4
OBJECTIF DE RECHERCHE	5

CHAPITRE 01

Généralité et principe de Fonctionnements de scanner

1.HISTORIQUE	7
2.Définition de scanner	8
3.Les composantes de scanner	8
4.Les avantages et les inconvénients de scanner	13
a)Les avantages de TDM	13
b)Les inconvénients de TDM	13
5.Le principe de fonctionnement de TDM	14
a)Acquisition des données brutes	14
b)La reconstruction	14
c) le traitement de l'image	15
d)L'Archivage des images	15
6.Critères de qualité de l'image en TDM.....	15
a)La résolution spatiale	15
b)La résolution densitométrique	16
7.Les artefacts du TDM	16
a)Artefact De mouvement	16

b)Artefact de Volume partiel :	16
c)Artefacts Liés au durcissement du rayonnement	16

CHAPITRE 2

L'injecteur automatique & Produit de contraste

1.L'injecteur automatique	18
a)Introduction	18
b)Définition	18
c)Domain d'utilisation d'injecteur automatique	18
d)L'importance de l'injecteur automatique	19
e)Les types de l'injecteur automatique	19
f)Les modèles de l'injecteur automatique	20
2.Produit de contraste	22
A.Définition	22
B.Types des produits de contraste	23
C. Les Effets indésirables de produits de contraste iodé	27
D.Le rôle du manipulateur devant une réaction immédiat au PCI	28

CHAPITRE 03

L'Angioscanner thoracique

➤ I.Introduction.....	30
➤ II. Anatomie cardio vasculaire	30
A. Le cœur	30
B. Les vaisseaux.....	32
C.La circulation sanguine	35
➤ III.Définition de l'angioscanner thoracique	37
➤ IV.Les principales indications de l'angioscanner.....	37
A.L'embolie pulmonaire	37
4. a. 1. Définition	37
4 a. 2. Mécanisme de l'embolie pulmonaire	38
4. a. 3. Les symptômes de l'embolie pulmonaire	39
4. a. 4. Les facteurs de risque de l'embolie pulmonaire	39
4. a. 5. Le diagnostic de l'embolie pulmonaire	40

4. a. 6. Le traitement de l'embolie pulmonaire	41
B. Dissection aortique	42
4.b.1 Définition	42
4.b.2.Mécanisme de la dissection aortique.....	43
4.b.3.Les symptômes de dissection aortique	43
4.b.4.Causes et facteurs de risque de dissection aortique	44
4.b.5.Le diagnostic de la dissection aortique	44
4.b.6. Traitement de la dissection aortique	44

CHAPITRE 04

Le rôle du manipulateur dans la prise en charge des patients au cours de l'angioscanner thoracique

A.Le Manipulateur en imagerie médicale	47
1.Définition	47
2.Fonction du manipulateur en imagerie médicale (MIM)	47
3.Les compétences requises	48
4.Lieu d'exercice	48
B.Le rôle de manipulateur en imagerie médicale au cours de l'examen d'angioscanner thoracique	48
1.Prise de rendez-vous	48
2.Préparation de la salle d'examen et du matériel	49
3.Le jour de l'examen.....	50
4.Après l'examen.....	54
5.Reproduction critique de l'examen	54
6.compte rendu.....	54
7.Résultats pathologiques	55

PARTIE PRATIQUE

I. Méthodologie de la recherche	58
1.Lieu de l'étude	58
2.Durée de l'étude	58
3.Outil de la recherche	60
II. Analyse et interprétation des résultats	61

1. Analyse et interprétation des résultats de questionnaire destinés aux manipulateurs en imagerie médicale.	61
2. Analyse des résultats de l'entretien	81
3. Etude de cas	82
III. Analyse globale de l'enquête	86
➤ Vérification des hypothèses	87
➤ Conclusion.....	88
➤ Suggestions	89

ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N° 01 : Classification des manipulateurs selon le sexe.....	61
Tableau N° 02 : Classification des manipulateurs selon le grade.....	61
Tableau N° 03 : Classification des manipulateurs selon l'expérience	62
Tableau N° 04 : Maîtrise du protocole TDM par les manipulateurs	63
Tableau N°05 : enseignements théorique et pratique concernant la tomodensitométrie.....	64
Tableau N°06 : le service dispose ou pas d'un scanner pouvant faire des angioscanners	64
Tableau N°07 : Réalisation d'angioscanner thoracique par les manipulateurs	65
Tableau N°08 : réalisation d'angioscanner thoracique seul ou avec le médecin radiologue	66
Tableau N°09 : la connaissance théorique sur l'angioscanner thoracique est suffisante ou pas pour permettre une bonne prise en charge pratique du patient ..	67
Tableau N°10 : réponses de la question N°06	68
Tableau N°11 : Disponibilité des injecteurs automatiques au niveau du service	68
Tableau N°12 : La connaissance des manipulateurs sur l'importance de l'injecteur automatique en Angioscanner thoracique?.....	69
Tableau N°13 : l'importance de l'injecteur automatique	70
Tableau N°14 : l'interrogatoire avant l'injection de produit de contraste	71
Tableau N°15 : l'interrogatoire avec le patient	72
Tableau N°16 : la prise de l'abord veineuse.....	73
Tableau N°17 : l'explication de déroulement de l'examen au patient.	73
Tableau N°18 : choisir de la dose et la quantité du pc injecté.....	74
Tableau N°19 :la difficulté pendant la réalisation de l'examen.	75
Tableau N°20 : le procède au traitement des images d'angioscanner thoracique....	76
Tableau N°21 : Maîtrise de l'anatomie cardiovasculaire par les manipulateurs.	77
Tableau N°22 : les pathologies les plus fréquent observés lors de la réalisation de l'angioscanner thoracique	78
Tableau N°23 : la suffisance de l'angio scanner pour détecter l'embolie pulmonaire.	79
Tableau N°23 : besoin de la formation complémentaire.....	80

LISTE DES FIGURES

Figure N°01 : principe de fonctionnement des différentes générations de scanner. ..	8
Figure N°02 :schémas des constitutions du tube à rayon X.....	9
Figure N°03 : schéma représente l'association de tube à rayon X dans un statif.	9
Figure N°05 : schéma de principe de détection de TDM.	11
Figure N°06 : le principe de fonctionnement de TDM.....	15
Figure N°07 : injecteur automatique	18
Figure N°08 : injecteur automatique simple tête.	20
Figure N° 10 : des ampoules de produit de contraste.....	21
Figure N°11 : seringue injecteur automatique à usage unique.	22
Figure N°12 : produits de contraste.....	23
FigureN°13 : produit de contraste iodé.....	24
Figure N°14 :la situation du cœur dans le corps.	30
Figure N°16 : schémas montrent les segments de l'aorte.....	34
Figure N°17 : le système cardio vasculaire.	36
Figure N°18 : image montrant un caillot de sang au niveau de l'artère pulmonaire droit.....	38
Figure N°19 : schémas de migration d'un thrombus vers le poumon.....	38
Figure N°20 : une dissection aortique.	42
Figure N°22 : manipulateurs en imagerie médicale	47
Figure N°23 : positionnement de patient	51
FigureN°24 : identification de malade et choix de protocole.....	52
Figure N°25 : un topogramme angioscanner thoracique	52
Figure N°26 : angioscanner montrent une embolie pulmonaire aigue au niveau du tronc de l'artère pulmonaire.....	55
Figure N°27 : coupe axiale obtenue au niveau du tronc intermédiaire chez un patient de 72 ans suspect d'embolie pulmonaire montrent une thrombose hypo dense au niveau de l'artère pulmonaire droite et lobaire inferieure gauche.....	55
Figure N°28 : coupe axiale d'angioscanner représente une dissection aortique au niveau de l'aorte descendant.....	56

INTRODUCTION

L'imagerie médicale est l'ensemble des techniques permettant la visualisation d'une partie du corps humain ou d'un organe, dans l'objectif de réaliser un diagnostic, de guider un geste thérapeutique, ou de suivre à moyen terme les résultats d'un traitement. Elle a commencé véritablement en 1895, avec la découverte des rayons X par le physicien allemand Wilhelm Röntgen.

Parmi les méthodes d'imagerie structurales les plus couramment employées en médecine c'est la Tomodensitométrie qui lui donne un rôle important dans la bonne prise en charge des patients permettent d'obtenir des informations sur la structure des organes (leur taille, leur volume, leur localisation...) ou sur leur fonctionnement (leur physiologie, leur métabolisme...).

Le manipulateur joue un rôle intermédiaire entre le patient et cette machine, ce dernier réalise les examens sous l'autorité médicale en collaboration avec les responsables.

La réalisation correcte de l'angioscanner nécessite une technique parfaite et le respect des différentes règles radiologiques.

A Partir de notre travail nous essayons de connaître le rôle de manipulateur pour la réalisation de l'angioscanner thoracique. Nous avons réparti ce travail en plusieurs parties: Une formulation de la problématique suivie par l'hypothèse qui consiste à répondre à la question de recherche.

Une partie théorique qui comporte quatre chapitres :

Chapitre 01 : généralité sur le scanner et principe de fonctionnement.

Chapitre 02 : l'injecteur automatique et produits de contraste.

Chapitre 03 : L'angioscanner thoracique.

Chapitre 04 : le rôle de manipulateur dans la prise en charge des patients au cours de l'angioscanner thoracique.

Une partie pratique consacrée à l'enquête qui expose les résultats, en suite l'analyse et l'interprétation des résultats suivie d'une synthèse globale et d'une conclusion de notre travail, en fin des suggestions d'ordre pratique pour pouvoir améliorer la situation actuelle.

CHOIX DU THEME

Durant notre période de formation pratique au niveau de centre d'imagerie médicale El Aman Touggourt, nous avons constaté que le nombre d'examen de l'angioscanner thoracique pour diagnostiquer l'embolie pulmonaire a augmenté ces dernières années en raison de la pandémie covid 19.

Dans ce contexte nous avons remarqué que le manipulateur en imagerie médicale rencontre des obstacles vue les exigences techniques et pratique de cet examen.

A travers nos travaux, nous apprendrons le rôle du manipulateur en imagerie médicale et connaître les procédures nécessaires pour réaliser cet examen pour le diagnostic des pathologies des vaisseaux thoracique

PROBLEMATIQUE

Le manipulateur en radiologie représente l'élément principal en raison de son aspect technique par rapport à la charge du travail dans les différentes unités d'imagerie médicale, doit avoir des notions radio clinique qui lui déterminera le protocole de l'examen cas par cas de façons à alléger la charge de travail aux médecines et à améliorer le confort et le soin porte au malade.

Récemment, le risque d'exposition des différentes parties du corps a les accidents vasculaires thoracique est augmenté, ce qui peut provoquer une embolie pulmonaire, dissection aortique, anévrismes ou sténoses. Il s'est avéré que l'angioscanner thoracique occupe une place primordiale dans le diagnostic de c'est maladie, et par conséquence, Le manipulateur joue un rôle important dans la prise en charge des patients notamment atteinte de ces maladies.

Pour cela et durant notre stage pratique dans le centre d'imagerie médicale Al Aman on a remarqué le rôle important imputable du manipulateur dans la prise en charge adéquate des patients pour l'angioscanner thoracique.

Ce qui nous poussé à poser la question suivante :

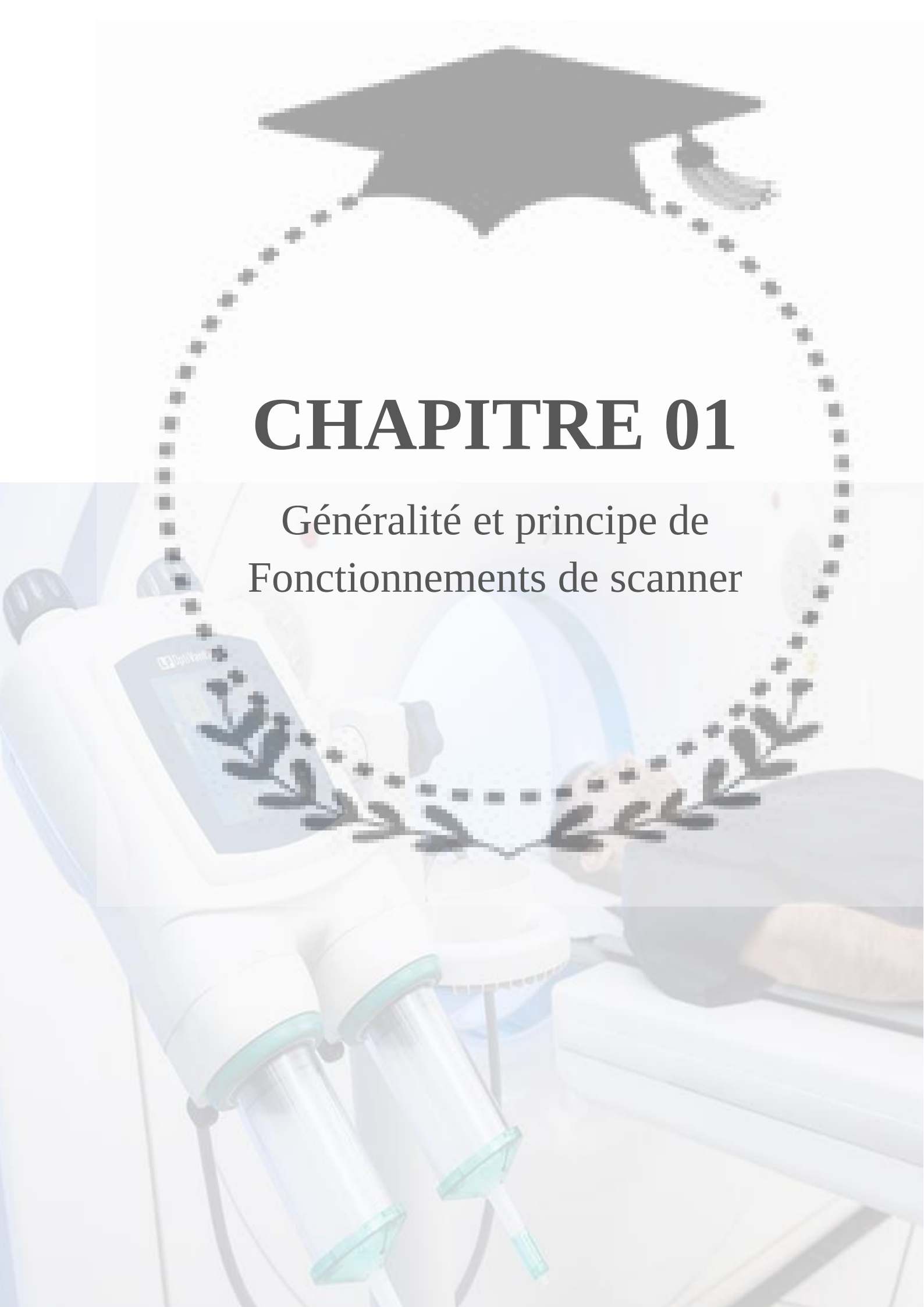
Quelle sont les compétences fournies par le manipulateur en imagerie médical pour la réalisation de l'angioscanner thoracique ?

HYPOTHESE

- ✓ Le manipulateur en imagerie médicale adapte le protocole de l'examen selon l'état de patient.
- ✓ Le manipulateur doit maîtriser la totalité des conduites à tenir devant l'angioscanner thoracique.

OBJECTIF DE RECHERCHE

- ❖ Mettre en évidence l'importance de l'angioscanner thoracique et clarifier le rôle de manipulateur dans cet examen.
- ❖ Montrer que l'angioscanner thoracique nécessite des conditions de travail spécifique et des connaissances anatomique.
- ❖ Enrichir nos informations sur l'angioscanner thoracique et ses principales indications : l'embolie pulmonaire, la dissection aortique.



CHAPITRE 01

Généralité et principe de
Fonctionnements de scanner

1. HISTORIQUE :

Le scanner a été inventé en 1972 par un physicien américain A.M CORMACK et un ingénieur anglais Godfrey Newbold HOUNSFIELD (prix Nobel en 1979). Était un appareil conçu pour la seule imagerie en coupe de la tête sans ponction ni ouverture de la tête.

- Première octobre 1971 : premier scanner crânien réalisé dans un hôpital de Londres.
- 1973 : le scanner se développe aux Etats –Unis et une Europe.
- 1975 : premier scanner installé en France à Marseille.

Depuis le scanner s'est considérablement amélioré :

Première génération : en 1970, le tube de rayon X est un seul détecteur effectuent un mouvement de translation puis l'ensemble effectue une rotation de degré en degré ainsi qu'une translation. Durée d'acquisition d'une coupe (donc d'une image) 5 minutes.

Deuxième génération : en 1975, le tube de rayon X ainsi qu'une barrette de détecteurs (10 à 60) effectuent des mouvements de translation et de rotation (10% à 30 %). Durée d'acquisition d'une coupe 1 minute.

Troisième génération : en 1980, l'ensemble tube – barrette de détecteurs (300 à 1000) effectue un seul mouvement de rotation. Durée d'acquisition d'une coupe 5 secondes.

Quatrième génération : en 1990, constituée d'un tube et d'une couronne de détecteurs (600 à 3000) ou seul le tube est animé d'un mouvement de rotation. Durée d'acquisition d'une coupe 1 seconde.

Cinquième génération : en 1998, introduction des scanner multi- barrettes (quatre barrettes et plus) ouvrent la voie à des applications cliniques nouvelle telle que la perfusion et l'image cardiaque et permet de faire des coupes successives de la région examinée en 3D grâce au cercle de détecteurs fixes, le temps d'acquisition d'image est diminué de plus en plus.

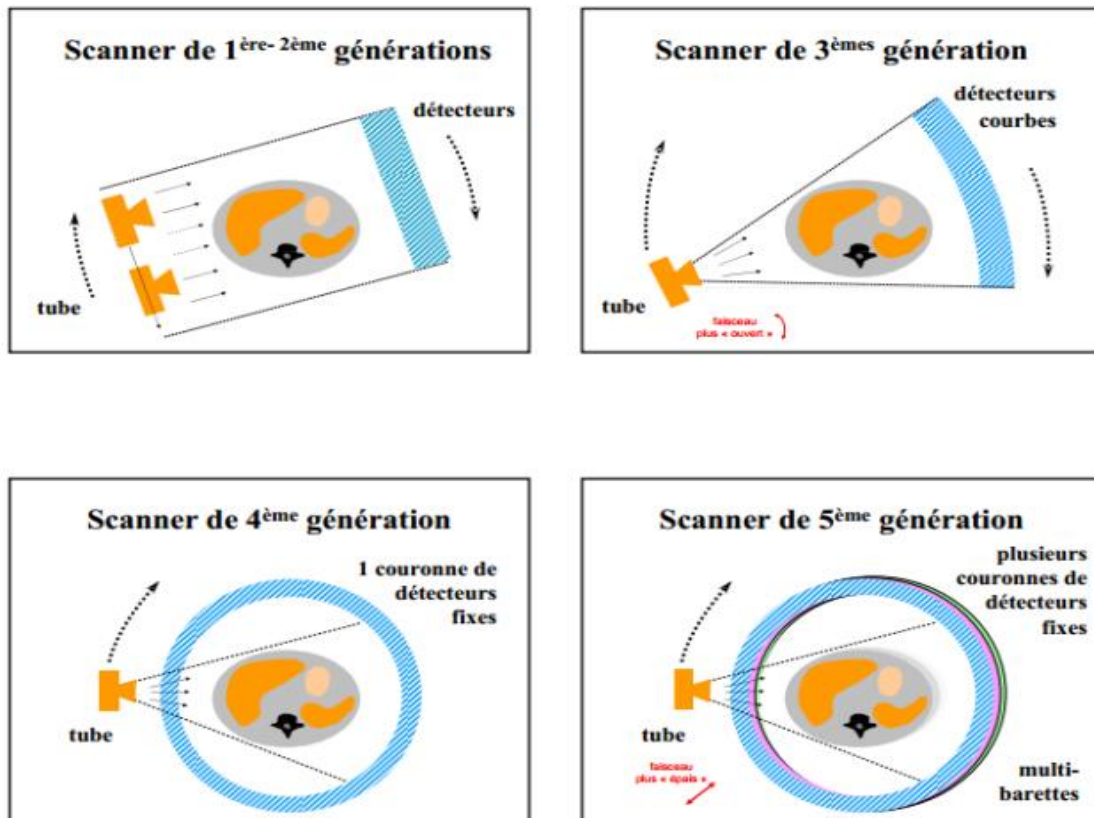


Figure N°01 : principe de fonctionnement des différentes générations de scanner.

2. Définition de scanner :

Le scanner appelé aussi la tomodynamométrie est un examen qui permet d'obtenir des images du corps humaine en coupe fines en 2D et 3D. il utilise des rayons X dirigés sur la région a examinée pour la mesure de la densité radiologique des petites unités de volume.

3. Les composantes de scanner :

Le scanner est constitué de :

✓ Générateur à haute tension :

Il alimente le tube à rayons X sous contrôle d'un ordinateur, la qualité du faisceau dépend de la qualité de générateur.

✓ Tube à rayon X :

La source de rayons X est un ensemble composé d'un émetteur de rayons appelé tube radiogène et de son alimentation.

Le tube à rayon X doit être relié à un générateur de haute tension, à un générateur secondaire de basse tension et à un système de refroidissement. Sa puissance est de l'ordre de 30 kW. Il est

constitué d'une anode et d'une cathode placée sous vide dans une ampoule de verre. Le principe de ces tubes consiste à faire tourner l'anode pour présenter au faisceau d'électron des surfaces d'impact différentes. On note que les générateurs de haute tension délivrent une tension constante pour assurer un flux énergétique.

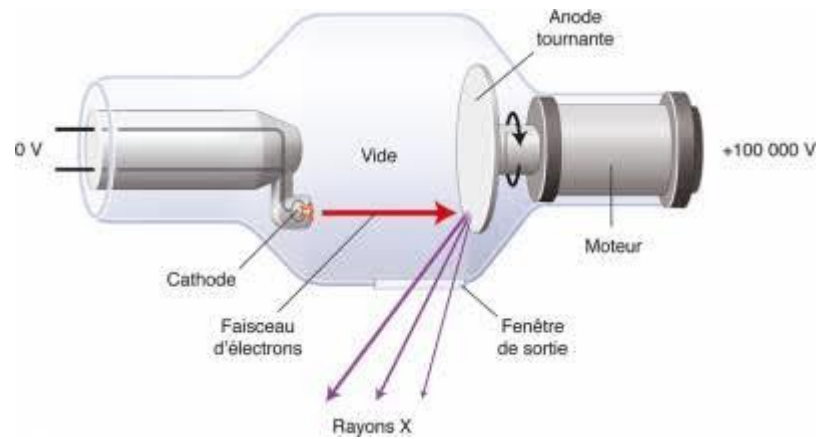


Figure N°02: schémas des constitutions du tube à rayon X.

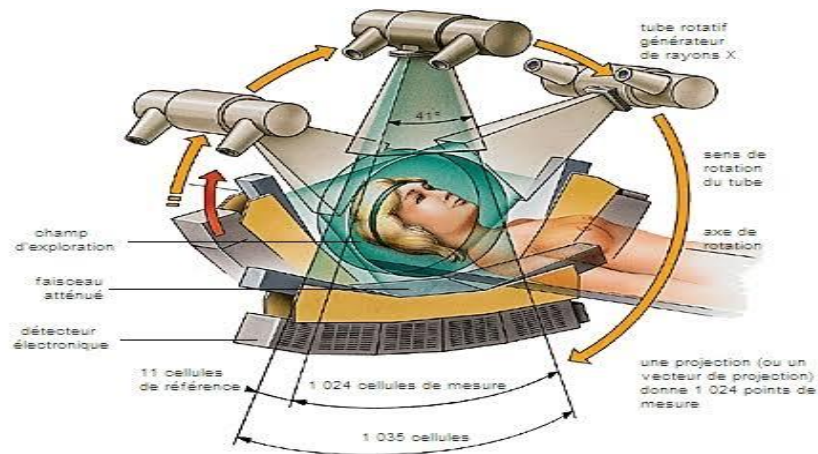


Figure N°03 : schéma représente l'association de tube à rayon X dans un statif.

✓ **Filtrage :**

L'irradiation peut également être réduite en utilisant des filtres à rayons-x optimisés, qui éliminent autant que possible les rayonnements à basses énergie.

✓ **Système de collimation :**

Définissant l'épaisseur des coupes et réduisant au maximum le rayonnement diffusé, il existe de type de collimation :

- Une collimation primaire située à côté de tube. elle calibre le faisceau de rayons X en fonction de l'épaisseur de coupe désirée. Elle limite l'irradiation inutile.

- Un collimateur secondaire placé plus près des détecteurs Il est destiné surtout à arrêter le rayonnement diffus, surtout lors de la réalisation de coupes épaisses.

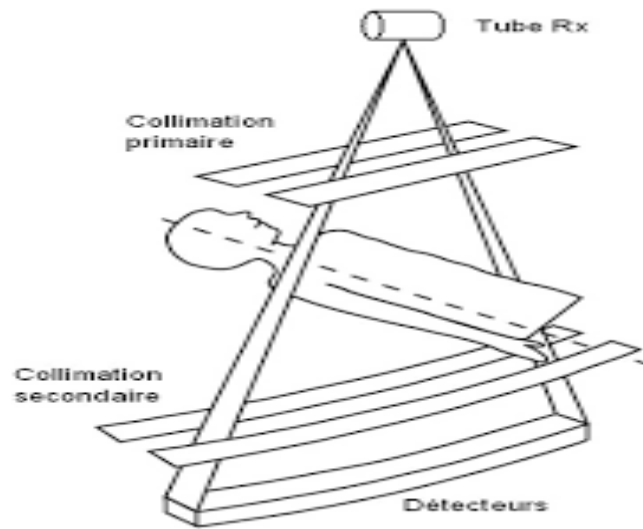


Figure N°04 : schéma le système de collimation en TDM

✓ **Le système de détection :**

Aujourd'hui tous les scanners sont équipés des détecteurs solides qui permettent de maximiser l'efficacité de détection et par conséquent la résolution en contraste par quantité de dose délivrée au patient. Il est composé d'un scintillateur, couplé à une photodiode en silicium.

La conversion du rayonnement X se fait en deux étapes :

- Conversion par le scintillateur du rayonnement X en lumière.
- Conversion par la photodiode de la lumière en charge électrique, cette charge est proportionnelle à la quantité de rayonnement X qui a frappé la surface du scintillateur.

Il faut que les détecteurs aient un comportement uniforme en fonction des changements environnementaux comme leur température, leur degré de variation hygrométrique, tout ça pour garder la stabilité de réponse et éviter les différents artefacts sur l'image radiologique obtenue.

Chaque mesure (projection) est mise en forme, amplifiée et convertie en numérique par un système électronique situé sur la partie tournante du statif.

Plus fréquemment ce système de détection est appelé « matriciel » car il regroupe les différents capteurs en modules et selon une matrice.

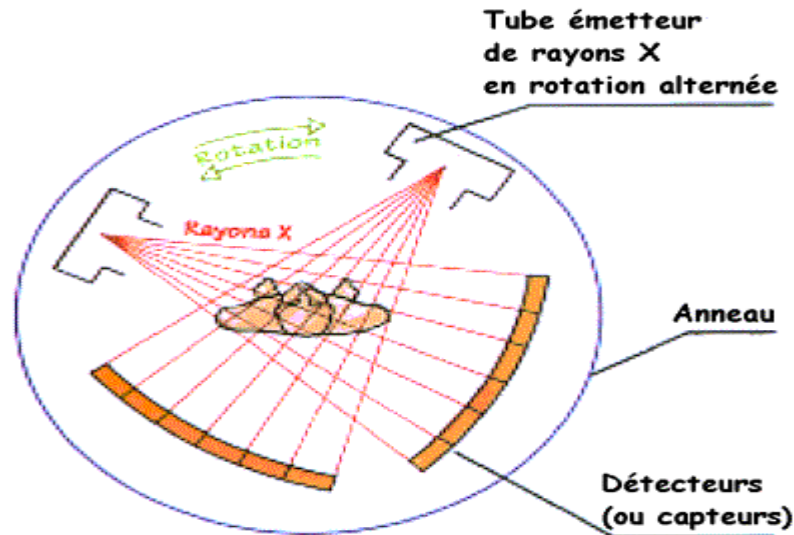


Figure N°05 : schéma de principe de détection de TDM.

-Les caractéristiques des détecteurs :

Les détecteurs transforment les photons X en signal électrique et l'on distingue deux types de détecteurs :

a. Détecteurs à gaz (Chambres d'ionisation au xénon) :

Les photons X sont directement transformés en signal électrique. Leur efficacité (rendement) est faible (60 à 70 % de l'énergie est absorbée). Elles ne sont plus utilisées actuellement remplacées par les détecteurs solides.

Chambre à 1000 détecteurs.

Détecteurs :

- 1mm d'épaisseur
- 30mm de largeur.
- 50mm de profondeur.
- 2 à 1,2mm d'espacement.

b. Détecteurs solides :

Association d'un cristal scintillateur et d'une photodiode. Les photons X sont absorbés par un scintillateur (céramique) et convertis en photons lumineux, eux-mêmes convertis en signal électrique par une photodiode. Leur efficacité est excellente 100%. Ils offrent des temps de réponse rapides et une faible rémanence, il existe 3 types :

-Symétriques : tous les détecteurs ont la même taille

-Asymétriques : augmentation de la largeur des détecteurs en fonction de l'écart par rapport à l'axe de rotation.

-Hybrides : ils sont de 2 largeurs différents. Permettent d'obtenir de 2 à 16 coupes simultanées.

Détecteur nombre de 1000 :

- +2 mm d'épaisseur.
- 20 mm de largeur.
- 2 mm d'épaisseur.
- 20 mm de largeur.
- 2 mm de profondeur.
- 3 à 6 mm d'espacement. Nécessite un recalibrage fréquent.

✓ **L'ensemble mécanique :**

Le tube et les détecteurs sont intégrés dans un système mécanique permettant la réalisation de la tomographie.

Il est constitué d'un statif et d'une table :

- **Statif ou gentry :**

Un anneau rigide supporte et solidarise le tube à rayons X et les détecteurs dans leurs mouvements au moment de l'acquisition des mesures. L'ensemble de statif peut s'incliner de part et d'autre de la verticale (20 à 30°).

- **La table :**

C'est une table motorisée sur laquelle le patient est allongé. Elle se déplace longitudinalement à travers un anneau circulaire, permet de mettre le patient à l'intérieur du champ d'examen suivant le type d'acquisition.

La table exécute essentiellement deux mouvements, un déplacement vertical et un mouvement horizontal. Ces mouvements sont contrôlés par le microprocesseur ou à partir des boutons situés sur le statif.

Cette table Descendre au maximum pour la mise en place des patients âgés et permettre un débattement longitudinal sous rayons X d'environ 200 cm.

✓ Le système informatique :

Un système de reconstruction de l'image Il doit être de grande capacité et être capable de traiter un très grand nombre d'information.

En imagerie en coupe médicale, la coupe radiographique à représenter une tranche mince, un voxel est un petit élément de volume de celle-ci.

La reconstitution de l'image prendre de 3 à 8 secondes selon les différentes caractéristiques du TDM. Aussi il faut savoir que l'ordinateur peut commander aussi le tube de rayons X et l'étalonnage des récepteurs.

Faire l'enregistrement de toutes les données du patient : séries de coupes, images, diagnostic, rapport... sur différents supports d'affichage de stockage numérique informatique.

✓ La console :

Elle permet à l'opérateur de sélectionner un certain nombre de paramètres qui conditionnent l'image obtenue, Les images obtenues apparaissent sur le moniteur Permettant l'acquisition, la visualisation et la reconstruction des images.

4. Les avantages et les inconvénients de scanner :**a) Les avantages de TDM :**

- Contrairement à d'autres méthodes d'imagerie, le scanner offre une Exploration détaillée des organes, comme les poumons, les os, les tissus mous et les vaisseaux sanguins et détecte mieux les anomalies
- Le scanner est indolore et non invasif.
- Les examens par scanner sont simples et rapides, et sont couramment utilisés pour les urgences.
- Sert de guider les biopsies à l'aiguille et d'autre procédure peut invasives

b) Les inconvénients de TDM :

Ce qui Le scanner implique une exposition aux rayons X qui présente des risques sur la santé nécessite des précautions seront prises chez les femmes enceintes (la dose efficace de radiation est d'environ 10mSv, ce qui correspond à ce qu'une personne reçoit en moyenne par le rayonnement naturel en trois ans).

Une réaction allergique peut se produire à cause de produit de contraste.

5. Le principe de fonctionnement de TDM :

➤ Le principe général du scanner est le suivant :

Une source de rayons X externe irradie le patient. Dans un scanner, les rayons X sont arrêtés par un détecteur situé de l'autre côté du patient. La source et le détecteur tournent autour du patient. La table se déplace très lentement à une vitesse constante. Le tube à rayon X ou générateur X est constitué d'une cathode et d'une anode entourée par des enveloppes de protection. L'extrémité de la cathode est constituée d'un filament de tungstène qui lorsqu'il est traversé par un fort courant électrique, voit sa température s'élever fortement pour délivrer ensuite des électrons. L'application d'une forte tension électrique entre la cathode et l'anode du tube, au sein duquel le vide a été créé, entraîne une accélération des électrons, qui se déplacent alors de la cathode vers l'anode.

L'anode se trouve alors « bombardée » d'électrons qui excitent transitoirement les atomes de la plaque métallique qui la constitue. L'excitation d'un atome de l'anode se traduit par le changement de couche d'un de ses électrons associés à un changement d'énergie qui rend sa structure électronique instable. L'électron regagne sa couche électronique tout en libérant un rayonnement X ; Cette technique consiste à mesurer l'absorption des rayons X par les tissus et à numériser les informations ainsi recueillies afin de reconstituer des images en 2D ou en 3D des différentes structures anatomiques. Pour améliorer la visibilité des tissus, on utilise souvent un produit de contraste à base d'iode qui sera introduit par voie orale ou intraveineuse.

➤ Le principe de fonctionnement de scanner comporte schématiquement 4 étapes :

a) Acquisition des données brutes :

L'ensemble « tube-détecteur » tourne de 360° autour de l'axe longitudinal du patient et chaque détecteur mesure l'absorption globale du tissu traversé.

b) La reconstruction :

L'ordinateur calcule le coefficient d'absorption linéaire de chaque voxel compris dans la tranche (coupe) examinée à partir des données brutes.

c) Le traitement de l'image :

Matrice numérique obtenue par reconstruction va être lue case par case et ligne par ligne, pour être convertie en image de télévision composée de points de tonalités différentes dont la présentation pourra être modifiée par des manipulations appelées « fenêtrage ».

La fenêtre constitue la représentation d'une certaine gamme de densités ; toutes les densités situées au-dessus ou au-dessous des limites de cette fenêtre apparaîtront respectivement blanche ou noir, la fenêtre est définie par sa largeur et par son niveau ou centre.

d) L'Archivage des images :

Il est d'abord magnétique puis photographique et actuellement optique. Les images retenues sont :

- Soit tirées sur le film par reproducteur photographique ou laser.
- Soit enregistrées sur un support magnétique ou optique afin de pouvoir être traitées sur une station de travail secondaire.

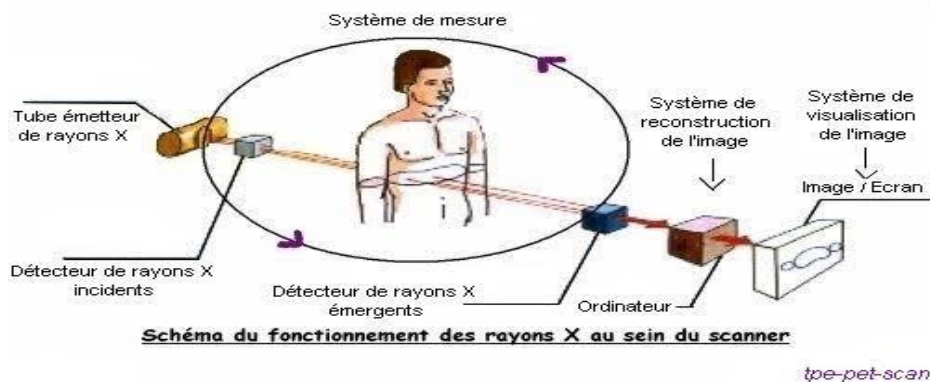


Figure N°06 : le principe de fonctionnement de TDM.

6. Critères de qualité de l'image en TDM

La qualité de l'image densitométrique dépend de :

a) La résolution spatiale :

Le facteur le plus important, elle permet de différencier deux points proches l'un de l'autre. Elle dépend de :

- La géométrie du système ; la finesse de la matrice utilisée.

- L'épaisseur de la coupe.
- Le type d'algorithme employé pour la reconstruction de l'image.

Algorithme en Anglais (informatique), procédé de calcul mis en œuvre sur un ordinateur, et qui, répété autant de fois qu'il est nécessaire, permet d'obtenir le résultat cherché.

Algorithme doit répondre à des règles opérationnelles : il doit être fini et se terminer après un nombre fini d'opérations, chaque instruction doit être définie sans ambiguïté, le fonctionnement de l'algorithme est déterministe (il donne les mêmes résultats pour les mêmes données)

b) La résolution densitométrique :

C'est la possibilité de reconnaître une différence entre deux points pixels de densité voisine. Une bonne résolution en densité nécessite l'utilisation d'une matrice composée de pixels suffisamment grands.

7. Les artefacts du TDM :

a) Artefact De mouvement :

Les mouvements du patient pendant l'acquisition modifient le contenu de chaque pixel et rendent infidèle le calcul matriciel ex : les mouvements respiratoires et cinétique cardiaque et des gros vaisseaux....

b) Artefact de Volume partiel :

La présence d'objets divers autour du patient peut créer des difficultés de calcul pour l'ordinateur.

c) Artefacts Liés au durcissement du rayonnement :

Lorsque le rayonnement traverse une zone très opaque, il s'ensuit des erreurs densitométriques par défaut.



CHAPITRE 2

L'injecteur automatique
&
Produit de contraste

1. L'injecteur automatique :

a) Introduction :

Plus de 60 % des examens tomodensitométriques nécessitent l'injection de produit de contraste iodés.

La radioprotection du personnel ainsi que la nécessité de contrôler les paramètres d'injection de ces produits de visqueux a généralisé la présence d'injecteur de produit de contraste en salle de scanographie.

Le but de ces injecteurs automatiques étant de réaliser une injection de bonne qualité aux conditions programmées par le manipulateur.

b) Définition :

Injecteur automatique (auto injecteur) est un dispositif médical conçu pour délivrer une dose d'un médicament particulier.

La plupart des auto injecteurs sont des seringues à usage unique, jetables et à ressort. De par leur conception, les autos injectrices sont faciles à utiliser, Et sont destinés à l'auto administrations par les patients.



Figure N°07 : injecteur automatique

c) Domain d'utilisation d'injecteur automatique :

Curatifs : exemple : pompe à insuline.

Préventifs : exemple : pompe à morphine.

Diagnostic : exemple : injecteur de produit de contraste.

d) L'importance de l'injecteur automatique :

-permet un contrôle précis du produit de contraste depuis la première zone sélectionnée pour début de l'acquisition.

- injecter le produit à un fort débit.

-une reproductibilité optimisée de l'injection.

- réduire la possibilité de ratée l'examen.

-limiter l'exposition des manipulateurs en imagerie médicale aux rayonnements.

e) Les types de l'injecteur automatique :**➤ Injecteurs mécaniques**

Manuels (à levier ou à ressort), ils ont été abandonnés.

➤ Injecteurs pneumatiques

Le piston de la seringue est propulsé par un gaz (Azote, air y'a comprimé ou, co2) dont on fait varier la pression ; seule la pression d'injection peut être réglée ; le débit réel est inconnu, très variable selon le diamètre de la seringue, le record et le cathéter employés ; un étalonnage pour chaque type d'examen est donc nécessaire.

➤ Injecteurs électriques (modernes)

Ce sont les injecteurs modernes. Ils fonctionnent à débit constant en faisant varier automatiquement la pression d'injection pour obtenir le débit désiré et affiché.

-Programmation

Paramètres d'injection suivant les modèles on affiche soit le volume et le débit d'injection soit le volume et la durée de l'injection soit le débit et la durée.

Une sécurité limitant la pression maximale d'injection celle-ci doit toujours être inférieure ou égale à la pression tolérée par le cathéter enfin certains appareils permettant de choisir le délai de monter en pression décours de l'injection, certains appareils affichent le volume, le débit et la pression qu'ils ont effectivement existé pendant une injection de l'injection avec l'émission de rayons X. Existe sur la plupart des appareils et il suffit d'afficher le délai en secondes souhaité entre les deux. Le couplage de l'injection et de l'ECG, certains appareils

permettant de module l'injection en fonction du cycle cardiaque grâce à un déclenchement de l'injection par rapport à L'onde R de l'ECG.

f) Les modèles de l'injecteur automatique :

Il comporte un boîtier de commande et une ou deux têtes d'injection du supportent la seringue, ces deux éléments peuvent être solidaires et dans ce cas l'ensemble est le plus souvent monté sur un pied à roulette ou disjoints avec un boîtier de commande fixe et une tête d'injection pivotante et articuler fixer soit la table d'examen soit au plafond pour réduire l'encombrement de l'injecteur ou encore monter sur roulettes.

◆ Simple tête

La tête d'injection comporte le piston électrique, une chambre de pression transparente épaisse capable de supporter haute pression dans laquelle vient se loger une seringue plastique à usage unique dans la contenance varie de 50 à 200 ml suivant les modèles un repère gradué de la position piston permet de surveiller le degré de réplétion de la seringue.



Figure N°08: injecteur automatique simple tête.

◆ Double tête

L'injecteur à double tête pour l'injection de produit de contraste et de solution physiologique saline, en tomodensitométrie se caractérise par une grande facilité d'utilisation pour optimisation du diagnostic.



Figure 09: injecteur automatique double tête.

-Mécanisme

- Pour les injecteurs à seringue, on trouve un système de pistons motorisés.
- Le piston peut être aussi déplacé manuellement.

-Consommables

- Tous les consommables sont stériles et à usage unique.
- Les kits seringues vides sont associés aux produits de contraste (PC) en flacon.

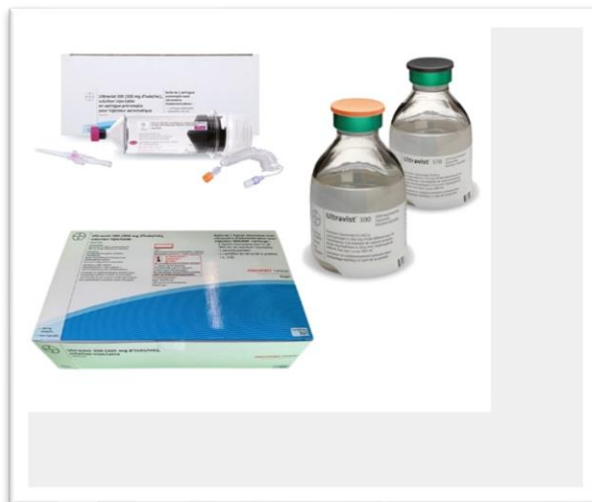


Figure N° 10: des ampoules de produit de contraste.



Figure N°11: seringue injecteur automatique à usage unique.

Lors de l'utilisation de l'injecteur automatique, le manipulateur à pour rôles et responsabilité :

- la préparation de l'injecteur dans des conditions d'asepsie.
- programmation de l'injection.
- optimiser les doses injectées en rapports avec l'examen
- surveillance de l'injection.
- réduire les risques d'extravasations
- éliminer les déchets.

2. Produit de contraste :

A. Définitions

♦ Pharmacologie

Science qui étudier les médicaments, leurs compositions, leurs emplois, leurs actions et leurs éliminations.

♦ Produit de contraste

Un produit de contraste est une substance médicale à visée diagnostic, injectable ou ingérable qui améliore la visualisation des organes explorés. Il est utilisé dans les différentes techniques d'imagerie médicale pour augmenter le contraste ou blanchir certains organes, réseaux vasculaires ou tumeurs afin de mieux les visualiser. Il existe plusieurs catégories de produit de contraste. Les plus utilisés actuellement sont les produits de contraste iodés (PCI) et

les produits de contraste gadolinés (PCG) utilisés en IRM. Les plus anciens de ces produits de contraste sont ceux utilisés pour l'exploration du tube digestif à base de sulfate de baryum.



Figure N°12: produits de contraste.

B. Types des produits de contraste :

Il y a deux types de produit de contraste :

- Produit de contraste (P C) négatif : On parle de contraste négatif, lorsque le produit est moins opaque que les tissus mous, c'est-à-dire l'air.
- Produit de contraste positif : On parle de contraste positif lorsque le produit de contraste est plus opaque que les tissus mous, c'est-à-dire d'opacité métallique.

- PRODUIT DE CONTRASTE RADIOGRAPHIQUE POSITIF

IL existe deux types de produits :

- Ceux qui sont à base de sulfate de baryum.
- Et ceux qui sont à base d'iode hydrosoluble.

a) Les produits de contraste à base de sulfate de baryum**Définition :**

La baryte est un Produit minéral (le sulfate de baryum), se présent sous la forme d'une poudre blanche opaque aux rayons X.

C'est un produit à très haut contraste utilisé dès le début de la radiologie médicale pour examiner les organes digestifs (œsophage, estomac, intestin et côlon) qui ne sont pas visibles spontanément pour un diagnostic sur des radiographies standards, et leur élimination se fait comme pour les aliments par les selles.

b) Produit de contraste iodé hydrosoluble (Les produits de contraste utilisés au scanner) :

Les produits de contrastes iodés hydrosolubles sont vendus sous la forme de solutions prêtes à l'emploi. D'un point de vue de leur composition chimique, ils ont tous pour base une structure benzénique associée à des atomes d'iode. Les caractéristiques physiques (viscosité) et les effets toxiques de ces produits dépendent de leur composition chimique. On peut distinguer quatre grandes classes en fonction de la formule chimique. Pour chaque catégorie, l'osmolarité de la solution pour une concentration donnée d'iode dépend du nombre d'atomes d'iode par molécule (rapport iode/nombre de particule).



FigureN°13: produit de contraste iodé.

-Caractéristiques générales

- Molécules de faible taille à franchissement de l'endothélium fenêtré.
- Incolores.

- Hydrosolubles.
- Stables.

-Caractéristiques physico-chimiques classent les PCI

a) Osmolalité :

Nombre de particules osmotiquement actives, autrement dit celles qui exercent une force sur les parois semi-perméables, qui l'entourent par kg de solvant (eau).

- ✓ L'unité de l'osmolalité est la milliosmole par kg d'eau : mOsm/kg H₂O
- ✓ Elle varie en fonction de la concentration en iode.
- ✓ Elle est définie par rapport à celle du plasma (300 mOsm/Kg). En cas de très forte osmolalité, des échanges hydriques par phénomènes d'osmose ont lieu.
- ✓ Tous les PCI actuellement couramment utilisés, sont aux concentrations nécessaires pour une utilisation intravasculaire, hyperosmolaires à des degrés divers.

b) Viscosité :

La viscosité d'une solution est la résistance qu'elle oppose à un écoulement uniforme. L'unité de viscosité est exprimée en centipoises (cp) ou en millipascals seconde (mPa.s). La viscosité a un rôle, au temps artériel, sur le bolus et son adhésion aux parois. Différents paramètres ont un rôle sur la viscosité : la température, la concentration en iode et la nature chimique du produit. Les produits les plus visqueux sont les produits non chauffés, les plus concentrés en iode, les dimères et les sels de méglumine (par rapport aux sels de sodium) (25)

c) Concentration en iode :

Pouvoir contrastant du produit de contraste, donc son efficacité.

- ✓ L'unité est le mg/ml (ou g/100ml)
- ✓ Le choix dépend de : l'examen, le patient, l'appareillage

-Pharmacocinétique du Produits de Contraste iodé :

- ✓ La pharmacocinétique est fonction du mode et du site d'administration.

- ✓ L'injection de produit de contraste s'effectue habituellement sur une voie veineuse périphérique posée au membre supérieur.
- ✓ Le produit est administré le plus souvent à l'aide d'une seringue automatique
- ✓ Le bolus de contraste suit le sens physiologique de la circulation sanguine : le produit transite par les veines du membre supérieur pour rejoindre la veine cave supérieure se drainant dans l'atrium droit.
- ✓ Le contraste arrive ensuite dans le ventricule droit (VD) et opacifie les artères pulmonaires puis les veines pulmonaires avant de revenir à l'atrium gauche et au VG.
- ✓ Le contraste est alors éjecté au sein de l'aorte puis se distribue à tous les organes par le biais des branches artérielles partant de l'aorte.
- ✓ Après le rehaussement parenchymateux qui nécessite un délai variable d'un organe à l'autre, le retour veineux s'effectue par les veines systémiques et le réseau porto-mésentérique et se collecte finalement dans les systèmes caves supérieur et inférieur.
- ✓ L'élimination est principalement rénale.
- ✓ En fonction du délai fixé pour le déclenchement de l'acquisition, l'exploration pourra s'effectuer à différents moments de la chronologie.
- ✓ Les acquisitions peuvent être répétées à différents délais après le début d'une seule injection afin d'obtenir plusieurs « temps » ou phases sans recourir à des injections itératives.
- ✓ Les produits monomériques ioniques de haute osmolalité ont été remplacés depuis plus de 10 ans par les PCI de basse osmolalité qui sont mieux tolérés.
- ✓ Selon les experts, il n'y a plus de place pour les PCI de haute osmolalité, pour les explorations diagnostiques utilisant un produit de contraste administré par voie intravasculaire.

-Les différentes voies d'injection :

-Voie intraveineuse : Angioscanner, TDM parenchymateuse

-Voie intra-artérielle : Coronarographie, Angiographie périphérique.

-Injection sous-arachnoïdienne : Myélographie.

-Injection dans les cavités : Arthrographie/arthroscanner, Sialographie, Galactographie, Cystographie

C. Les Effets indésirables de produits de contraste iodé :

-Réactions allergiques :

- ✓ Réactions d'hypersensibilité immédiate allergique. Il s'agit alors de réactions d'hypersensibilité immédiate IgE-dépendantes, impliquant une reconnaissance spécifique des molécules du produit de contraste par des IgE spécifiques produites lors d'une première phase de sensibilisation.
- ✓ Il est important de rappeler que les réactions allergiques vraies ne sont pas provoquées par l'atome d'iode (déjà présent dans la thyroïde) l'allergie à l'iode n'existe pas. L'allergie est liée aux excipients associés à l'iode, qui varient d'un produit à l'autre.

-Réaction physiologique à l'injection de produit de contraste :

- ✓ L'injection du produit de contraste augmente l'osmolalité plasmatique.
- ✓ Les autres signes souvent ressentis au cours de l'injection sont un goût métallique et une fausse sensation de miction.

-Risque anaphylactique :

C'est le risque le plus fréquent lors de l'utilisation des PCI. On distingue les réactions allergiques immédiates, jusqu'à une heure après l'injection, et les réactions tardives survenant entre une heure et une semaine après l'injection. La réaction peut être classée dans la classification de Ring et Messmer en quatre grades en fonction de la gravité des symptômes.

Les réactions immédiates font intervenir les médiateurs de l'inflammation et se manifestent par des signes cutanés, respiratoires et cardio-vasculaires.

Les réactions tardives sont essentiellement cutanées et mettent en jeu un mécanisme d'immunité cellulaire lymphocytaire T.

-Effets cardiaques :

On distingue deux mécanismes d'effets cardio-vasculaires :

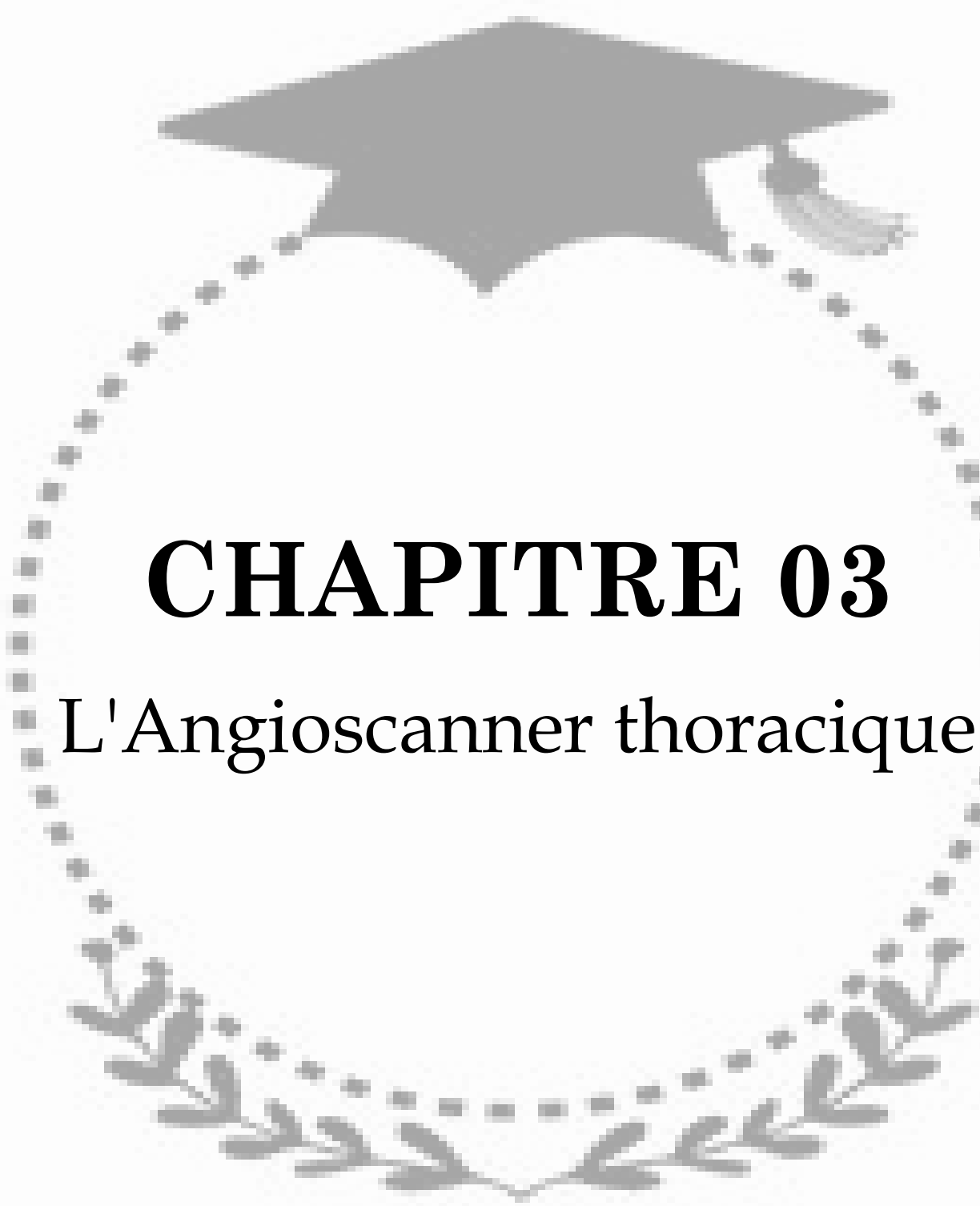
- Les effets centraux dus à l'action directe du produit de contraste sur le muscle cardiaque.
- Les PCI diminuent la puissance de contraction du muscle cardiaque (effet inotrope négatif),
- Le débit coronaire est diminué en début d'injection puis augmente. Ces effets cardiaques sont diminués avec des produits de basse osmolalité.
- Les effets sur le système vasculaire périphérique dus aux modifications des mouvements d'eau induits par l'appel osmotique du PCI.
- **Effets sur les globules rouges :**
- ✓ Rigidification : modification de l'agréabilité des globules rouges (ils passent moins bien dans les capillaires et les bouchent). Ce qui provoque : drépanocytose, ischémie.

D. Le rôle du manipulateur devant une réaction immédiat au PC :

Le manipulateur est un soignant très important .IL accomplit en cas d'urgence les actes conservatoires nécessaires jusqu'à l'intervention du médecin.

La chance de survie finale baisse de 10% par minute de retard dans la mise en place des gestes élémentaires de survie.

C'est pour ça le manipulateur doit savoir prendre en charge une éventuelle réaction grave a un produit de contraste iodé lors de la réalisation d'une exploration TDM. Il doit être formé régulièrement et actualiser ses connaissances, ceci tant sur le plan Théorique que pratique pour pouvoir identifier et assurer la prise en charge initiale des réactions. La prise en charge est adaptée en fonction de la gravité elle doit être : **rapide, efficace et adapté.**



CHAPITRE 03

L'Angioscanner thoracique

I. Introduction

La scanographie thoracique est actuellement la modalité d'imagerie diagnostique de choix, en complément de l'examen radiographique standard, pour évaluer un très grand nombre des maladies intra thoraciques. Sa réalisation optimale nécessite la connaissance de l'anatomie du thorax incluant les variantes anatomiques, la physiologie et la pathologie thoracique aussi bien que les principes généraux des techniques de scanographie. Son objectif est de montrer l'absence ou la présence d'une maladie atteignant le thorax et d'en préciser sa nature.

II. Anatomie cardio vasculaire :

Le système cardio-vasculaire, aussi appelé appareil circulatoire, constitué du cœur et des vaisseaux (artères, artérioles, capillaires, veines et veinules), le système cardio-vasculaire assure la circulation du sang et distribuer aux organes par le sang, l'oxygène et les nutriments indispensable à leur vie tout en éliminant leur déchet.

A. Le cœur

- Situation

Le cœur est un organe musculaire creux d'un poids moyens 260g, situé dans la cage thoracique, dans un espace appelé médiastin antérieur. Il se trouve plus précisément entre les deux poumons, en arrière du sternum, en avant de la colonne vertébrale et au-dessus du diaphragme.

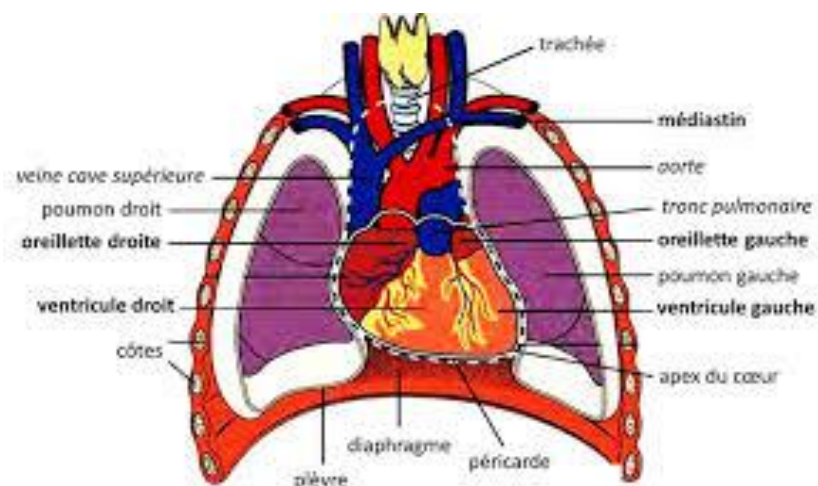


Figure N°14 : la situation du cœur dans le corps.

- **Structure**

Se compose trois couches de l'intérieure vers l'extérieure : l'endocarde, le myocarde et le péricarde.

-L'endocarde : une membrane très mince qui tapisse l'intérieure de la cavité cardiaque et ses annexes.

-Le myocarde : est un muscle cardiaque, l'élément contractile du cœur.

-Le péricarde : est un sac à double paroi qui enveloppe le cœur.

- **Morphologie externe**

De forme pyramidale, le cœur possède trois faces : la face antérieure, la face postérieure et la face inférieure. Il est parcouru de sillons dans lesquels circulent Les petites artères et veines.

- **Morphologie interne**

Le cœur est composé de quatre cavités cardiaques : deux Oreillettes droite et gauche (OD et OG) et Deux ventricules droit et gauche (VD et VG), délimité entre eux par un muscle.

- **Les oreillettes**

Les oreillettes, aussi appelées auricules ou atriums, sont les cavités cardiaques responsables du recueil du sang provenant de l'organisme. Leurs parois sont minces et peu musclées, mais elles possèdent une grande capacité de dilatation. On parle ainsi d'un rôle de pompe elles recueillent le sang qui arrive au niveau du cœur pour l'expulser en direction des ventricules.

- **Les ventricules**

Les ventricules sont les cavités cardiaques responsables de l'expulsion du sang en dehors du cœur. Leurs parois sont épaisses et très musclées. On parle ainsi de pompes, elles expulsent le sang vers les différents organes de l'organisme .

- **Anatomiquement et fonctionnellement :**

Le cœur est séparé en cœur droit et gauche par l'intermédiaire de cloisons internes étanches ou le septum, le septum interauriculaire entre les Deux oreillettes et le septum interventriculaire entre les deux ventricules.

- **Le cœur droit**

Le cœur droit assure la circulation pulmonaire ou la petite circulation, est composé de l'oreillette droite (où s'abouchent les deux veines caves), ventricule droit (où s'abouche l'artère

pulmonaire, fermée par les valves sigmoïdes pulmonaires) et de la valve tricuspide (qui sépare l'oreillette droite du ventricule droit) .

- **Le cœur gauche**

Le cœur gauche assure la circulation systémique, est composé de l'oreillette gauche (où s'abouchent les quatre veines pulmonaires), du ventricule gauche (où s'abouche l'aorte, fermée par les valves sigmoïdes aortiques) et de la valve mitrale (qui sépare l'oreillette gauche du ventricule gauche).

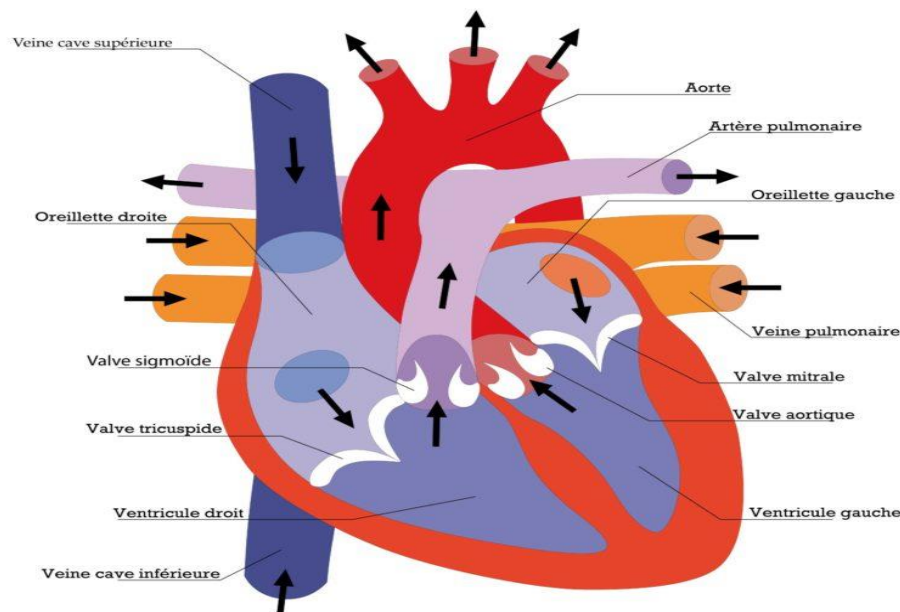


Figure N°15 : schéma représente l'anatomie et la fonction du cœur.

B. Les vaisseaux

Les vaisseaux sanguins sont des conduits qui transportent le sang dans l'organisme.

On dénombre trois catégories de vaisseaux sanguins : les artères, les veines et les capillaires. Ils se distinguent par leur structure et leur rôle.

➤ **Anatomie et constitution des artères**

Les artères distribuent le sang à haute pression, éjecté par des ventricules cardiaques vers les différents tissus du corps. Les artères doivent s'accommoder des grandes variations de pression engendrées par l'activité cardiaque. Pour y parvenir, elles sont composées de fibres musculaires lisses capables de se contracter (vasoconstriction) ou de se détendre (vasodilatation) en fonction des signaux nerveux et hormonaux reçus.

➤ Anatomique et constitution des veines

Tout comme les artères, les veines sont constituées de trois couches (ou tuniques), de l'intérieur vers la partie la plus externe, l'intima, le média puis l'adventice. Les veines contiennent des valvules qui imposent le sens de circulation du sang (empêchant son reflux). Les parois des veines sont élastiques (mais bien solides que les artères).

➤ Anatomique et constitution des capillaires

Les capillaires sont les plus petits vaisseaux sanguins du corps. Ils sont connectés aux artères et aux veines, et interagissent de près avec les tissus. On les qualifie de « capillaires » par analogie avec les cheveux, du fait de leur extrême finesse. Ils ont pour rôle de fournir aux cellules les nutriments et l'oxygène (O₂) et de capter les déchets et l'oxyde de carbone (CO₂).

➤ Description et situation des vaisseaux principaux :

1. L'aorte

L'aorte est la plus grosse artère de l'organisme. Elle reçoit le sang qui sort du cœur sous haute pression et permet de le distribuer à l'ensemble de l'organisme via ses différentes ramifications.

La paroi de toutes les artères, donc celle de l'aorte, est composée de 3 « tuniques », c'est-à-dire trois couches :

- La **tunique interne** appelée « intima », qui tapisse l'intérieur de l'artère. C'est elle qui est au contact du sang qui circule.
- La **tunique moyenne** appelée « media », c'est la couche la plus épaisse des trois. Elle est elle-même composée de plusieurs couches et donne leur élasticité aux artères.
- La **tunique externe** appelée « adventice », qui protège l'artère et l'ancre dans les structures environnantes.

L'aorte comporte plusieurs segments :

- **Aorte thoracique :**

Un segment situé dans la poitrine comprenant la partie initiale de l'aorte qui sort du cœur (aorte ascendante), suivie de la crosse de l'aorte qui entoure le cœur et du début de l'aorte descendante.

- **Aorte abdominale :**

Un segment situé au niveau de l'abdomen comprenant le reste de l'aorte **descendante**, ce segment se divise en deux artères iliaques qui se dirigent vers les membres inférieure.

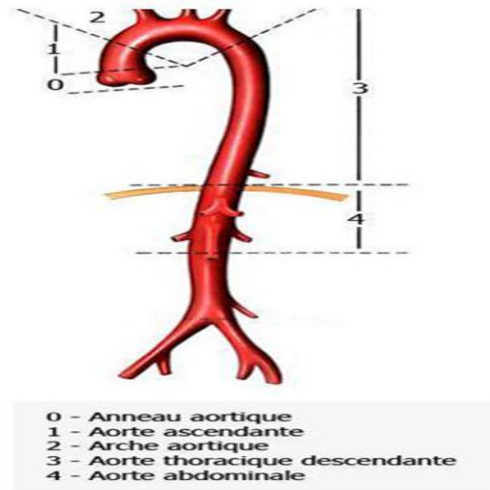


Figure N°16 : schémas montrent les segments de l'aorte.

2. L'artère pulmonaire :

L'artère pulmonaire part du ventricule droit du cœur auquel elle est séparée par la valve sigmoïde pulmonaire. Elle se dirige vers le haut et se sépare rapidement en artères pulmonaires droite et gauche, qui se dirigent alors vers leur poumon respectif. L'artère pulmonaire droite passe sous la crosse de l'aorte. Arrivées au niveau des hiles pulmonaires, elles se divisent en multiples branches correspondant chacune à un lobe puis à un segment du poumon. Ce sont les seules artères du corps qui transportent du sang veineux (non oxygéné).

3. Les artères coronaires :

Les artères coronaires sont des artères permettant de vasculariser, et par conséquent de nourrir le muscle cardiaque (ou myocarde). Elles naissent de l'aorte thoracique ascendante et restent à la surface du cœur où elles cheminent dans les sillons cardiaques.

4. Les veines caves :

La veine cave supérieure (VCS) transporte le sang désoxygéné de la moitié supérieure du corps à l'oreillette droite du cœur. Elle reçoit le sang des membres supérieurs, de la tête et du cou. Chez l'adulte, il n'y a pas de valve séparant la VCS de l'oreillette droite. La veine cave inférieure (VCI) transporte le sang désoxygéné de la moitié inférieure du corps vers le cœur. Elle

draine les membres inférieurs, le périnée, le pelvis, les organes péritonéaux les reins et les organes digestifs abdominaux.

5. Les veines pulmonaires :

Les veines pulmonaires transportent du sang riche en oxygène des poumons vers le cœur. Ce sont les seules veines du corps humain à transporter du sang oxygéné. Elles sont au nombre de quatre.

C. La circulation sanguine :

Il existe deux types de circulation : la circulation pulmonaire (petite circulation) et la circulation systémique.

La circulation pulmonaire transporter le sang entre le cœur et les poumons, Elle transporte le sang pauvre d'oxygène vers les poumons afin d'y absorber l'oxygène par les alvéoles pulmonaire et d'éliminer le dioxyde de Carbone, Le sang oxygéné revient ensuite au cœur pour commencer La circulation systémique qui achemine le sang entre le cœur et le reste du corps. Elle transporte le sang oxygéné en direction des cellules et réachemine le sang dépourvu d'oxygène vers le cœur.

Pour amorcer la circulation systémique, le cœur pompe le sang oxygéné en dehors du ventricule gauche, puis vers l'aorte. Une fois que le sang a alimenté les cellules de tout l'organisme en oxygène et en nutriments, il est réacheminé dépourvu d'oxygène, en direction de l'oreillette droit du cœur. Le sang dépourvu d'oxygène se déverse de l'oreillette droit par les veines caves au ventricule droit. Le cœur le pompe ensuite en dehors du ventricule droit, en direction des artères pulmonaires. C'est le début de la circulation pulmonaire. Ces artères transportent le sang désoxygéné vers les artérioles et lits capillaires des poumons. À cet endroit, le dioxyde de carbone est libéré et l'oxygène est absorbé, et se dirige vers l'oreillette gauche. Le sang oxygéné se déverse de l'oreillette gauche au ventricule gauche, c'est à nouveau le point de départ de la circulation systémique.

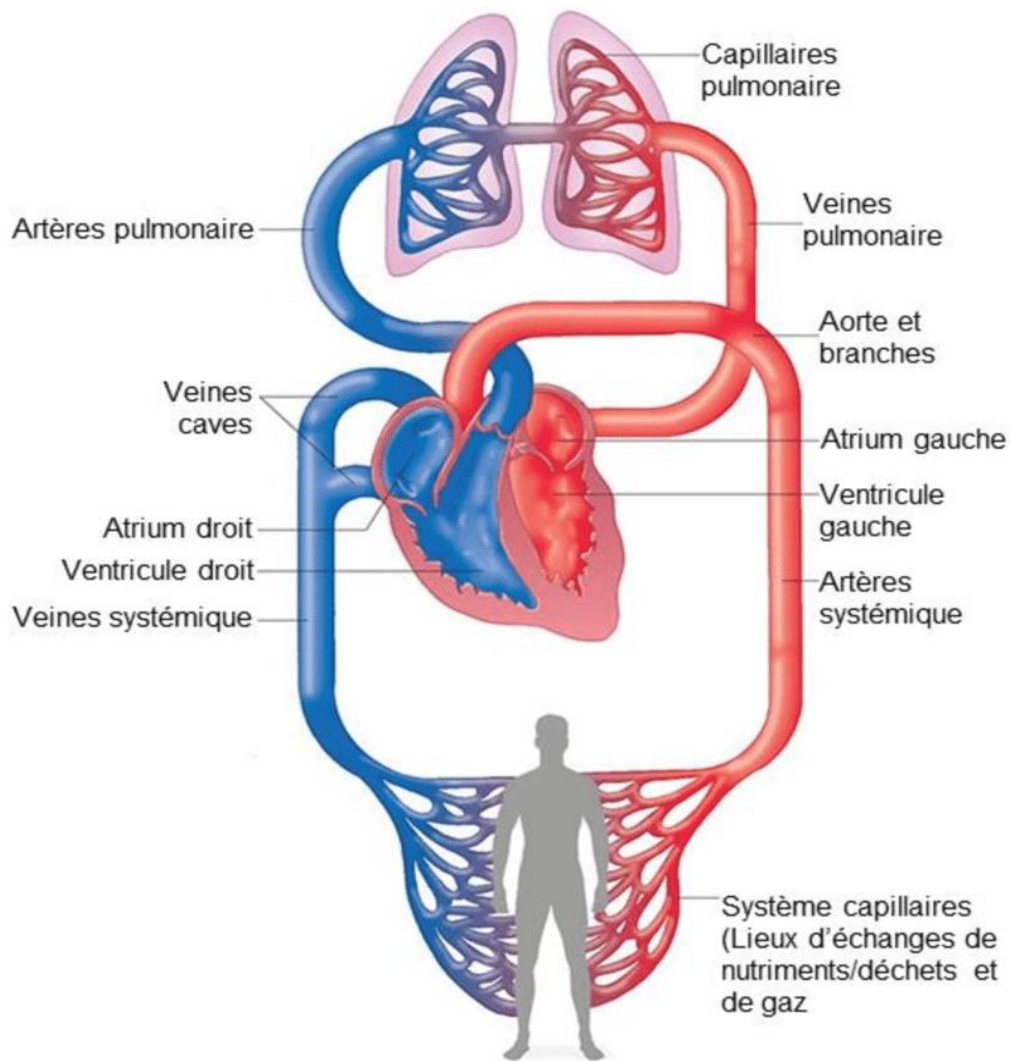


Figure N°17 : le système cardio vasculaire.

III. Définition de l'angioscanner thoracique :

Angio = étude des vaisseaux.

Angioscanner :

Est un examen qui permet de visualiser les vaisseaux sanguins (artère et veine) et leur ramification grâce à l'injection de produit de contraste à base d'iode. L'examen peut concerner tous les vaisseaux sanguins au niveau de la tête, cou, du thorax, de l'abdomen et des membres supérieure et inférieure. Il est possible de détecter :

- La présence d'un anévrisme (dilatation ou gonflement localisé dans la paroi d'une artère).
- Une thrombose (caillot sanguine).
- une embolie pulmonaire (obstruction des vaisseaux des poumons).
- sténose (rétrécissement d'une artère).

Angioscanner thoracique :

Appelé aussi angioscanner des artères pulmonaires, est un examen qui utilise les rayons X, L'examen consiste à injecter un produit de contraste à base d'iode (opaque aux rayons X) dans la circulation sanguine afin d'individualiser les vaisseaux sanguins pour améliorer la qualité des images obtenus et de les observer au scanner à rayons X des images en coupe fine des artères pulmonaire et des poumons.

IV. Les principales indications de l'angioscanner

A. L'embolie pulmonaire

4. a. 1. Définition :

Est l'obstruction d'une artère pulmonaire ou de l'une de ses branches (totale ou partielle), en général par **un caillot de sang**. Elle provoque des dommages au niveau du poumon atteint et la partie lésée ne peut plus fournir d'oxygène à l'organisme, Le point de départ habituel de ce corps étranger circulant est une thrombose veineuse profonde des membres inférieurs.

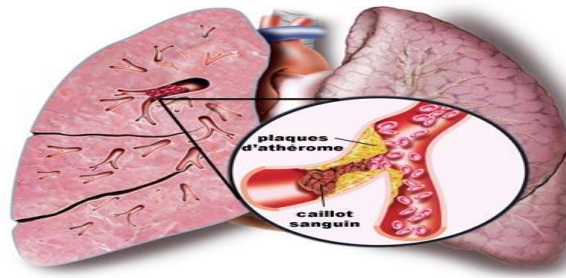


Figure N°18 : image montrant un caillot de sang au niveau de l'artère pulmonaire droit.

4 a. 2. Mécanisme de l'embolie pulmonaire :

Le caillot se forme au cours d'une phlébite ou thrombose veineuse (en général au niveau des jambes), il se détache de la paroi de la veine et remonte avec le sang dans la circulation veineuse vers le cœur. Lors de ses contractions, le ventricule droit du cœur propulse le caillot dans les artères pulmonaires. Le caillot sanguin chemine dans des artères de plus en plus fines, où il finit par rester bloqué.

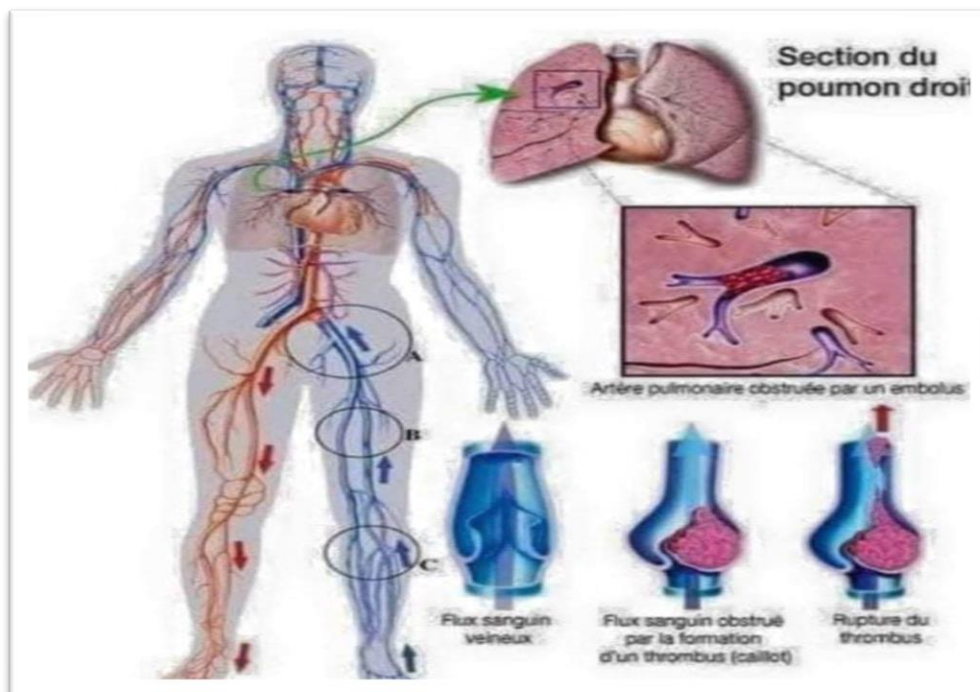


Figure N°19 : schémas de migration d'un thrombus vers le poumon.

❖ Selon la nature de l'embolie, on distingue les embolies :

- athéromateux (fragment de plaque d'athérome).
- Septique ou parasitaire (en cas d'infection grave).
- graisseux (après une fracture osseuse par exemple).

- amniotique (lors d'un accouchement).
- tumoral (migration de cellules cancéreuses).

La gravité d'une embolie pulmonaire dépend :

De l'importance de la partie du poumon lésée par l'artère obstruée. Lorsqu'elle est grave, l'embolie pulmonaire est responsable d'une hypoxémie grave (diminution de la quantité d'oxygène dans le sang) et a un retentissement sur le ventricule droit du cœur (insuffisance cardiaque)

- de l'état cardiaque ou respiratoire (insuffisance respiratoire de la personne avant la survenue de l'embolie).

4. a. 3. Les symptômes de l'embolie pulmonaire :

L'embolie pulmonaire entraîne l'apparition soudaine :

- Douleur thoracique d'un côté, qui augmente à l'inspiration.
- Dyspnée et respiration rapide et courte.
- Parfois une toux et des crachats avec du sang.
- Une tachycardie associée à une fréquence cardiaque accélérée (souvent supérieure à 100 battements par minutes).
- Une tension artérielle basse (PAS inférieure à 90 mm Hg).
- Des signes périphériques de choc (doigts et lèvres bleus, froideur des mains et pieds)

4. a. 4. Les facteurs de risque de l'embolie pulmonaire :

La survenue d'une embolie pulmonaire est favorisée par :

- Les interventions chirurgicales et tout particulièrement les interventions orthopédiques, gynéco-obstétricales et pour cancer.
- Les traumatismes : choc, fracture osseuse.
- Les troubles de la coagulation dus à des maladies héréditaires.
- L'alitement ou l'immobilisation prolongés quelle qu'en soit la cause (maladie, traumatisme, long voyage...).
- Chez la femme, La grossesse, la contraception orale (pilule contraceptive), le traitement hormonal substitutif de la ménopause.

- Certaines maladies : en particulier les cancers du poumon et de l'estomac, l'insuffisance cardiaque, l'infarctus du myocarde, les antécédents de phlébite.
- Certains traitements médicamenteux comme la chimiothérapie anticancéreuse.
- Le surpoids et l'obésité.

4. a. 5. Le diagnostic de l'embolie pulmonaire :

À l'hôpital, le médecin pratique un examen clinique complet. Il recherche l'existence de facteurs de risque d'embolie pulmonaire et des signes en faveur d'une embolie pulmonaire grave. Il recherche les signes cliniques de phlébite.

Pour confirmer le diagnostic et évaluer les conséquences de l'embolie pulmonaire, le médecin demande un ou plusieurs examens complémentaires choisis selon la situation clinique de chaque patient :

1. **ECG** : peut-être normal, Le signe le plus fréquent est la tachycardie.
2. **Biologique** : le test des D- Dimères est déterminant pour exclure rapidement une maladie thromboembolique veineuse (MTEV).

Dans le cas de probabilité pré-test élevée ou de test D-Dimères positif, il est nécessaire de réaliser des examens d'imagerie.

- Une analyse des gaz du sang artériels montre une hypoxie (baisse du taux d'oxygène sanguin) et une hypocapnie (baisse du gaz carbonique).

3. Aspects d'imageries :

Les moyens d'imageries sont : la radiographie du thorax de face, l'échographie cardiaque, la scintigraphie pulmonaire, l'angiographie pulmonaire, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) thoracique et l'angio-TDM thoracique qui est l'examen de référence.

- a. **Radiographie du thorax** : peut-être normale ou en donnant les aspects radiographiques suivants : élargissement de l'artère pulmonaire, l'atélectasie en bande, l'épanchement pleural, l'ascension d'une coupole diaphragmatique, l'infarctus pulmonaire), l'hyper clarté d'un hémichamp pulmonaire. Les diagnostics différentiels peuvent être : une pneumonie, un pneumothorax.
- b. **Echographie cardiaque** : à la recherche d'un retentissement de l'embolie sur le ventricule cardiaque droit.
- c. **Un écho doppler des veines des membres inférieures** : à la recherche d'un thrombose veineuse profonde (phlébite).
- d. **Une scintigraphie pulmonaire** pour visualisant la zone de poumon ne fonctionnant plus.

e. Imagerie par résonance magnétique (IRM)**f. Angiographie pulmonaire****g. Angioscanner thoracique :**

Mettant en évidence la thrombose artérielle, L'angioscanner est l'examen de référence à pratiquer en urgence pour confirmer le diagnostic de l'embolie pulmonaire et les examens classiques ne sont pas très significatifs et donnent éventuellement des informations sur les conséquences de l'embolie. L'arrivée des machines de dernière génération, à 16 barrettes, augmente considérablement la qualité des images (coupes à 3, 2 ou 1 mm) et la capacité de détection des embolies distales, en visualisant les artères pulmonaires sous segmentaires.

4. a. 6. Le traitement de l'embolie pulmonaire :

Le traitement de l'**embolie pulmonaire** dépend de sa gravité et de l'état du patient.

1. Un traitement anti coagulant indispensable :

Suffit en cas d'embolie pulmonaire de faible ou moyenne gravité (sans choc ni hypotension artérielle). Il est complété par la thrombolyse ou embolectomie en cas d'embolie pulmonaire grave.

Le traitement anticoagulant débute généralement par des injections sous-cutanées d'héparine de bas poids moléculaire ou de fondaparinux, puis se poursuit par des comprimés : anti vitamine K (AVK) ou anticoagulants oraux directs (AOD).

Le traitement anticoagulant a pour but :

- De limiter l'extension du caillot.
- De prévenir le risque de récurrence.

2. Thrombolyse du caillot :

La thrombolyse consiste en l'injection intraveineuse d'un médicament permettant la dissolution du caillot situé dans l'artère pulmonaire. Elle restaure la perfusion pulmonaire plus vite que le traitement anticoagulant seul.

La thrombolyse du caillot est réservée aux patients qui présentent une embolie pulmonaire grave avec choc ou hypotension artérielle.

Elle est contre-indiquée dans certains cas :

- Risque d'hémorragie.

- AVC récent.
- Traumatisme grave ou intervention chirurgicale récente.
- Grossesse.
- Ulcère gastroduodéal non cicatrisé...

3. Embolectomie chirurgicale et thrombolyse dirigée par cathéter :

L'embolectomie consiste à enlever le caillot de l'artère pulmonaire par voie chirurgicale. Elle est réservée aux patients présentant une embolie pulmonaire grave en cas d'échec ou de contre-indication de la thrombolyse.

B. Dissection aortique

4.b.1 Définition

La dissection aortique est une affection souvent fatale dans laquelle la couche interne de la paroi aortique se déchire et se sépare de la couche moyenne de la paroi aortique. C'est une affection très grave pouvant se compliquer d'accidents ischémiques cérébraux ou périphériques, et dont l'évolution spontanée est rapidement mortelle dans 80% des cas, la mort survenant par tamponnade ou rupture aortique.

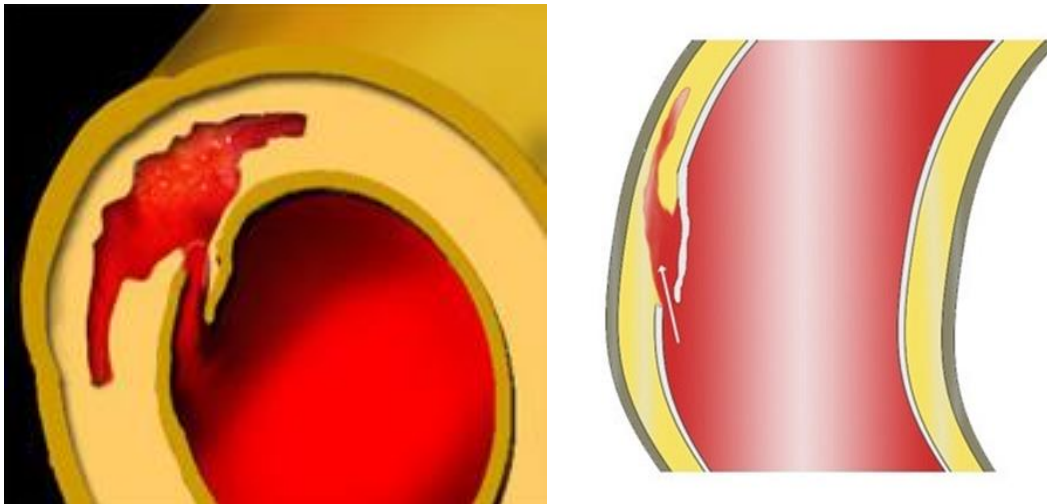


Figure N°20 : une dissection aortique.

-Les dissections aortiques ont une classification anatomique selon l'aorte où la déchirure s'est produite.

La classification de BAKEY est la plus souvent utilisée :

- **Type 1** : ces dissections naissent de l'aorte ascendante et s'étendent au moins à la grosse de l'aorte et parfois au-delà.
- **Type 2** : ces dissections débutent et sont limitées à l'aorte ascendante.
- **Type 3** : ces dissections naissent sur l'aorte thoracique descendante.

La classification de Stanford est plus simple :

- **Type A** : ces dissections concernent l'aorte ascendante.
- **Type B** : ces dissections sont limitées à l'aorte thoracique descendante.

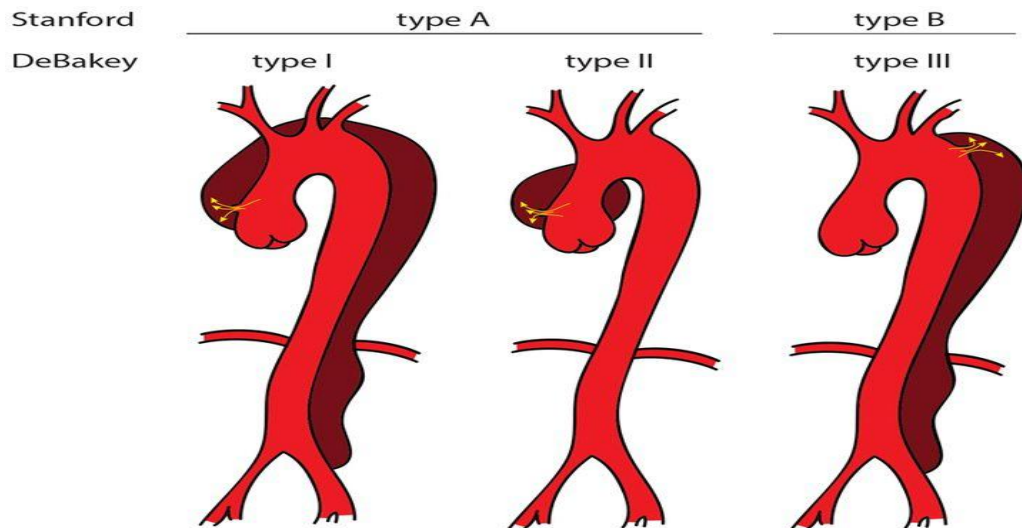


Figure N°21 : classification des types de la dissection aortique.

4.b.2.Mécanisme de la dissection aortique :

L'aorte est un vaisseau qui a grossièrement la forme d'un cylindre.

La rupture de la paroi interne de l'aorte se fait au niveau le plus proche du cœur. Le sang rompt l'intima et pénètre sous pression dans le média. Il réalise ainsi un clivage en deux feuillets de la paroi aortique. Ce clivage est d'une longueur variable mais peut intéresser l'aorte sur toute sa hauteur. Le sang regagne parfois en dessous la circulation sanguine dans l'aorte en retrouvant la paroi interne plus bas : c'est l'orifice de rentrée (distal).

Le grand risque est la rupture de la paroi externe de l'aorte sous l'effet de la pression. Cette rupture provoque une hémorragie foudroyante. Parfois, l'hématome s'organise et est progressivement remplacé par un tissu fibreux résistant. C'est la dissection aortique chronique.

4.b.3.Les symptômes de dissection aortique :

Lorsque la dissection aortique a lieu, le tableau clinique est dramatique. Le patient ressent :

- Une douleur thoracique brutale, intense, postérieure ou précordiale, syncopale, accompagnée d'angoisse, de vomissements.

- Une dyspnée (gêne respiratoire).
- Une paralysie brutale : parésie, monoplégie ou paraplégie.
- Une hypotension artérielle.

4.b.4.Causes et facteurs de risque de dissection aortique :

Les causes principales sont l'**hypertension artérielle** et les **maladies du tissu élastique** (syndrome de Marfan, maladie d'Ehlers-Danlos).

D'autres causes sont beaucoup plus rares :

- Les cardiopathies congénitales (coarctation de l'aorte).
- Le rétrécissement aortique .
- La grossesse au 3^{ème} trimestre.
- Les efforts violents.
- Les traumatismes thoraciques.
- Un accident lors d'une aortographie Trans lombaire...

4.b.5.Le diagnostic de la dissection aortique :

Les examens, prescrits en fonction de l'urgence et de leur disponibilité, permettent de confirmer le diagnostic de dissection aortique et de préparer une éventuelle intervention d'urgence.

- **L'échographie transoesophagienne** est un examen essentiel en urgence qui montre des images souvent typiques.
- **L'imagerie par résonance magnétique (IRM)** donne des images remarquables mais demande un certain temps et n'est utile qu'en dehors de l'urgence.
- **L'électrocardiogramme** élimine le diagnostic d'infarctus du myocarde que souvent la douleur évoque.
- **La radiographie thoracique** de face montre un élargissement de l'ombre aortique.
- **La tomodensitométrie avec injection de produit de contraste** donne des images typiques.
- **L'angiographie numérisée** (par voie fémorale percutanée ou voie humérale) permet de préciser la localisation exacte de la dissection, sa porte d'entrée, sa porte de sortie.

4.b.6. Traitement de la dissection aortique :

Les indications respectives des traitements médical et chirurgical dépendent du type de l'extension et des complications de la dissection aortique.

En attendant le transfert en milieu spécialisé, le traitement médical est institué et cherche à :

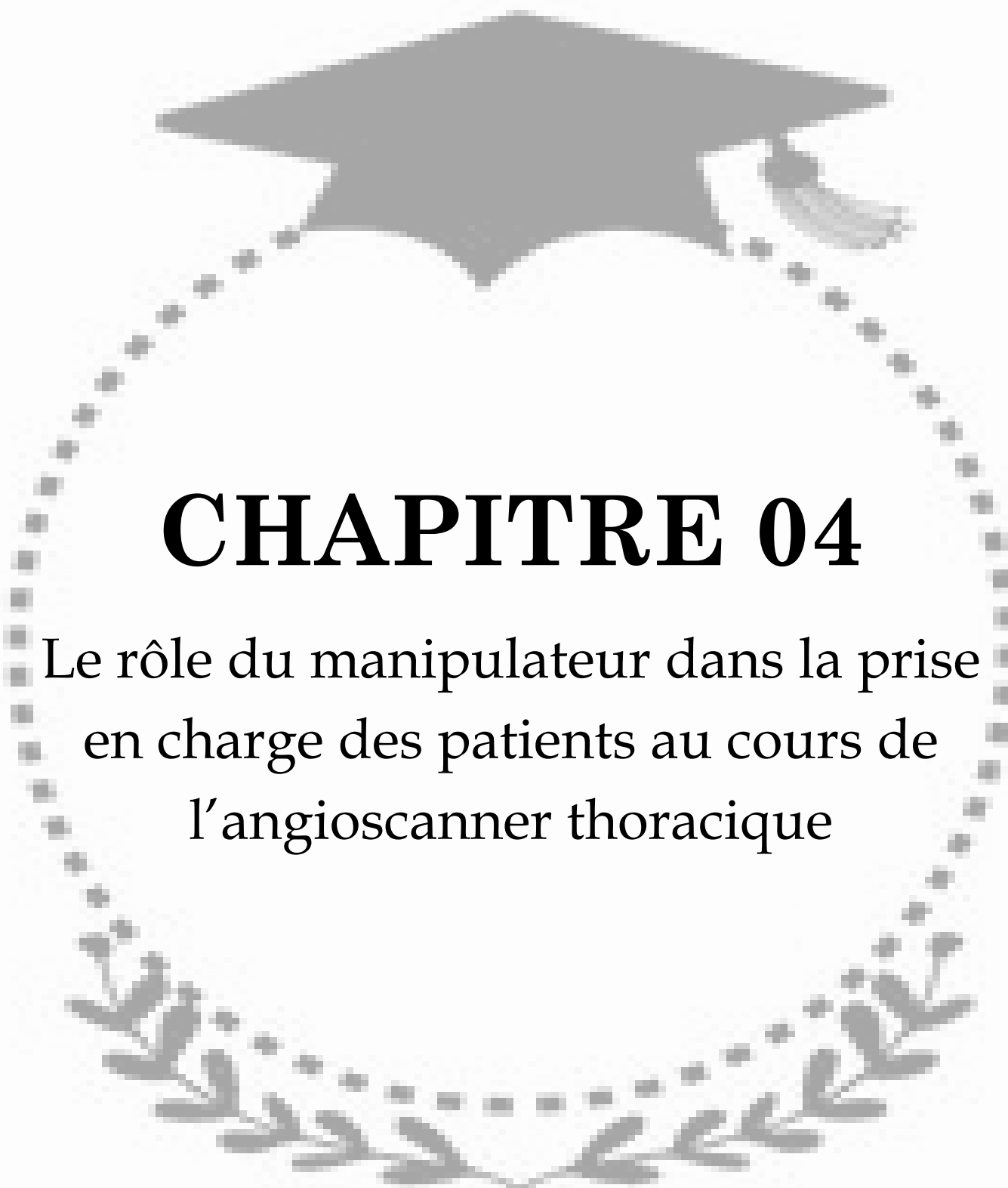
- Lutter contre la douleur par les antalgiques majeurs (morphiniques).

- Équilibrer la tension artérielle.
- Provoquer une hypotension artérielle afin de s'opposer à l'extension de la dissection pour éviter la rupture externe.

Les médicaments **diminuent la pression artérielle** et **l'impulsion de l'onde systolique**.

✓ **Le traitement chirurgical**

L'indication opératoire est formelle dans les dissections touchant l'aorte ascendante. Elle consiste à remplacer l'aorte ascendante par une prothèse de Dacron, à mettre en place une prothèse valvulaire aortique et à réimplanter les artères coronaires. La mortalité opératoire n'est pas négligeable.



CHAPITRE 04

Le rôle du manipulateur dans la prise
en charge des patients au cours de
l'angioscanner thoracique

A. Le Manipulateur en imagerie médicale :

1. Définition :

Le manipulateur en imagerie médicale est un technico-soignant qui utilise différents types de matériels de radiologie sur prescription médicale afin de permettre au radiologue de poser un diagnostic ou de traiter par radiothérapie.

Il peut réaliser différents examens dépendant de l'imagerie médicale :

- ✓ Radiologie conventionnelle, tomodensitométrie (TDM), imagerie par résonance magnétique (IRM).
- ✓ La radiologie interventionnelle, mammographie et de la médecine nucléaire.
- ✓ La scintigraphie, tomographie par émission de position (TEP).
- ✓ La radiothérapie en coordination avec un médecin radiothérapeute.



Figure N°22: manipulateurs en imagerie médicale

2. Fonction du manipulateur en imagerie médicale (MIM) :

- ✓ Le MIM a une fonction principale, répondre aux besoins du patient par des soins relationnels et des soins techniques.
- ✓ Le MI
- ✓ M accueil, informe, positionne le patient pour réaliser des images.
- ✓ Il peut également réaliser des soins comme la perfusion lors d'injection de produit de contraste.
- ✓ Il transmet les informations du patient au médecin radiologue.
- ✓ Il est garant de la radio protection et participe à la surveillance médicale.

3. Les compétences requises :

Tout d'abord des qualités humaines et relationnelles puisqu'ils sont en contact direct avec des patients de tout âge et de toute condition physique.

Le sens de l'écoute, la capacité à expliquer ; à rassurer, à mettre en confiance sont des compétences requises pour réaliser ce métier.

En effet, la prescription des médecins doit être bien suivie, un dosage précis, les appareils doivent être bien réglés en respectant les consignes de sécurité.

De plus le manipulateur en imagerie médicale est garant de la radio protection puisqu'il est exposé en grand partie aux RX, c'est pourquoi il est impératif que le MIM respecte très précisément le protocole technique et les règles de radio protection.

Il faut également que le MIM soit capable de s'adapter rapidement à la technologie puisqu'il y'a une évolution constante des techniques de plus en plus complexes ce qui impose un suivi permanent des connaissances et des formations professionnelles régulières.

4. Lieu d'exercice :

Le manipulateur en imagerie médicale peut travailler soit dans le publique (les centre hospitalier ...) ou dans le privé (cabinet, centre spécialisé ou une clinique).

B. Le rôle de manipulateur en imagerie médicale au cours de l'examen d'angioscanner thoracique :

-C'est le manipulateur qui pratique cet examen avec l'accord de médecin radiologue.

1. Prise de rendez-vous :

❖ Pour un angioscanner, il est préférable de prendre rendez-vous sauf en cas d'urgence.

Analyse ou présentation de la prescription :

- Identité (nom, prénom, date de naissance du patient).
- Nature du patient (hospitalisé ou non, service demandeur).
- Renseignements cliniques et présentation de l'examen à réaliser.
- Validité de la prescription (Signature, cachet du médecin et la date de prescription, et cachet De service).

Le manipulateur doit vérifier les contres indications suivants :

- Si le patient est diabétique, il doit informer s'il suit un traitement antidiabétique oral. Tel que : Glucophage, Metfin, Diabi formine ou tout traitement à base de Metformine. Il est conseillé de ne pas prendre ce médicament 8 heures avant l'examen et 48 heures après.
- Un dosage sanguin de la créatinine sera également demandé si le patient a plus de soixante-cinq ans.
- Il faut aussi prévenir en cas de grossesse ou d'allaitement, L'angioscanner n'a besoin en général aucune préparation en particulier.
- Si le patient a un terrain allergique (alimentaire, médicamenteuse, environnement) il doit prendre des médicaments antihistaminiques 03 jours avant l'examen. (Prémédication) et préparer un plateau de réanimation pendant l'examen (ranima, adrénaline...).
- Il faut vérifier Y a-t-il eu injection d'iode radioactif ? (Interférence entre l'iode injecté et L'iode radioactif).
- Le patient devra rester à jeun trois à quatre heures avant le début de l'examen

2. Préparation de la salle d'examen et du matériel :

-Calibrage.

-La salle doit être propre et tout le matériel nettoyé et désinfecté.

-Matériel de contention (les calles).

-Préparation de chariot :

- ✓ Plateau stérile.
- ✓ Garrot.
- ✓ Aiguilles.
- ✓ Seringues pour l'injecteur automatique.
- ✓ Seringues des différents calibres
- ✓ Interannuels des différents calibres.
- ✓ Des gants stériles.
- ✓ Compresses stériles.

- ✓ Sparadrap.
- ✓ Sérum salé et tubulure.
- ✓ Alcool.
- ✓ Produit de contraste.
- ✓ Coton.
- ✓ Poubelle et conteneur jaune.
- ✓ Ampoule de furosémide.

3. Le jour de l'examen

- **Accueil du patient au niveau de la salle de scanner :**

- ✓ Prise en charge psychologique : Le manipulateur radio doit avoir des qualités humaines, en essayant de mettre le patient en pleine confiance.
- ✓ Le patient est invité à enlever ses bijoux et à revêtir une chemise d'hôpital.
- ✓ Le patient est invité à s'allonger sur la table d'examen (sur le dos).
- ✓ Il est demandé au patient de rester immobile durant toute la procédure (pour cela un sédatif peut être administré).
- ✓ Vérifier l'identité.
- ✓ Vérifier l'état de patient : à jeun depuis 3 à 4 heures avant l'examen.
- ✓ Confirmer l'absence des contre-indications.
- ✓ Lui expliquer le déroulement de l'examen.

- **Déroulement de l'examen :**

- **Positionnement de patient :**

-Le manipulateur installe le patient confortablement, et il n'oublie pas de lui faire participer lors de positionnement : en décubitus dorsale, pieds vers le statif, bras au-dessus de la tête.

-Prendre une voie veineuse de grand calibre au niveau de pli de coude.



Figure N°23: positionnement de patient

- Préparation et programmation de l'injecteur automatique :

- Paramètre de l'injecteur selon le poids de patient.
- le débit d'injection de produit de contraste (4ml/s), il dépend le calibre du cathéter.
- chez un sujet âgé, un débit plus faible (2 ml/s) et un délai plus long (35 s) peut être utile.
- placer le tubulaire sur le cathéter.

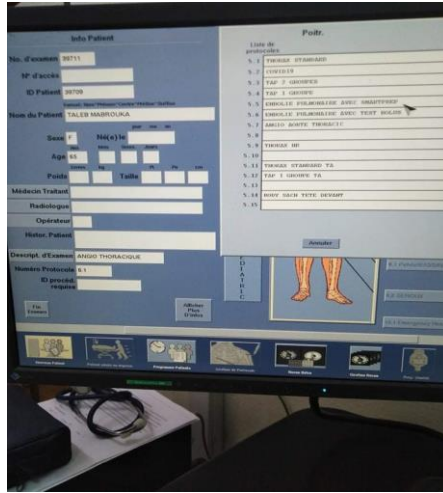
- Centrage :

- Le centreur lumineux interne est centré sur la fourchette sternale.
- Le centreur lumineux sagittal est centré sur la ligne qui passe par le creux axillaire.
- Confirmer le centrage par l'appuie sur le bouton de centrage interne.
- Après il appuyer sur le bouton zéro et mettre la position de la table à zéro.
- Enfin le manipulateur demande au patient de ne pas bouger.
- Le patient reste sous la vision de manipulateur au cours de l'examen.

❖ Acquisition des images (la phase sans injection)

- Identification de malade et choix du protocole :

Sur la console de commande le manipulateur identifier le patient : le nom, le prénom, le sexe, l'âge, l'examen (angioscanner thoracique) et le protocole utilisé qui diffère d'un scanner à l'autre.



FigureN°24: identification de malade et choix de protocole

- Vue de repérage (Mode Radio/Scout view):

-Le scanner prend un Topogramme de face et de profil qui prend en compte les somme, dés Coupoles diaphragmatiques.

-Le manipulateur prend la main et confirme la région au scanner (les somme à Les coupoles diaphragmatique)

Mode radio de face, (+/- mode radio de profil pour l'utilisation de la modulation automatique de dose). Mode hélicoïdal est obligatoire en cas de suspicion d'embolie pulmonaire.

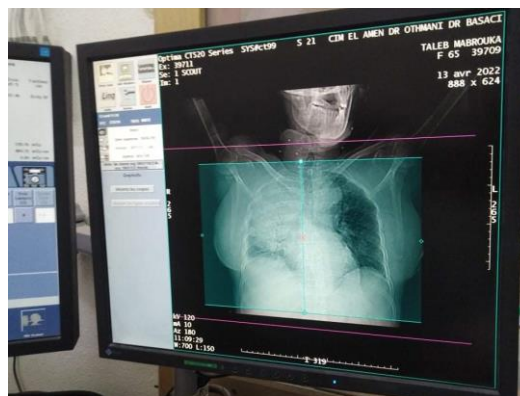


Figure N°25: un topogramme angioscanner thoracique

- Paramètres de dose :**

100 kV chez les sujets minces (inférieurs à 50kg), 120 kV chez les sujets de corpulence normale, augmentation possible des mAs en cas d'obésité modulation de dose, en maintenant un bon rapport signal sur bruit afin d'avoir une bonne analyse du contraste intravasculaire.

Avec système de réduction automatique de dose.

- Paramètres d'acquisition :

- ✓ Champ de vue déterminé le mode radio.
- ✓ En apnée après inspiration profonde.
- ✓ Épaisseur de coupes voisines du millimètre.

- Filtre :

-filtre optimisant la résolution en densité pour l'étude des vaisseaux pulmonaire et thoracique.

- Acquisition volumique :

Après avoir repérer la région à explorer le manipulateur appuis sur le bouton START où démarrer afin de lancer l'acquisition :

- Une série des coupes sans injection de produit de contraste : notre coupe de référence (aorte ascendante, artère pulmonaire et l'aorte)

❖ La phase avec injection de produit de contraste :

➤ En cas d'embolie pulmonaire :

- Agrandir une coupe de référence pour accéder à l'artère pulmonaire.

-**La région d'intérêt (ROI)** Peut-être positionnée dans l'oreillette droite (acquisition Caudo-crâniale) ou dans le tronc de l'artère pulmonaire (acquisition crânio-caudale).

-Le manipulateur doit lancer l'acquisition en même temp avec l'injection automatique (obligation de synchronisation l'acquisition et l'injection).

-l'acquisition commencé le fête le produit de contraste arrivé à l'artère pulmonaire

➤ En cas de dissection aortique :

-**La région d'intérêt (ROI)** est positionnée au niveau de point du départ de l'aorte ascendant.

-Le manipulateur doit synchroniser l'acquisition avec l'injection lorsque le produit de contraste arriver l'aorte thoracique pour détecter les anomalies de l'aorte.

-la visualisation de l'artère pulmonaire sera plus densité.

-l'examen est terminé, le manipulateur appuis sur le bouton fin d'examen.

Note :

En cas d'injection non satisfaisante, faire une nouvelle acquisition (après avoir compris les raisons de l'échec) avec réinjection de produit iodé, sous réserve que la fonction rénale le permet.

➤ **Cas particulier de la femme enceinte :**

- Tout doit être fait pour réduire l'irradiation maternelle ,80 ou 100kV en fonction du poids.
- Augmenter le volume de contraste injecté.
- Débit d'injection : 4 à 5 ml/s,
- Utiliser un logiciel de détection automatique du bolus.
- S'il est décidé de ceinturer le pelvis avec un pagne plombé, le positionner après le scout view.
- Acquisition depuis le bouton aortique jusqu'à la coupole la plus basse,
- Utiliser la modulation de dose,
- Apnée simple, pas d'inspiration profonde.

4. Après l'examen

- Le patient est invité à attendre quelques minutes au cas où il faudrait davantage d'images.
- Une fois l'examen terminé, il est conseillé au patient de boire pour éliminer totalement le produit de contraste.

5. Reproduction critique de l'examen :

- Des contours de l'aorte thoracique.
- De la paroi de l'aorte thoracique.
- De la veine cave supérieure.
- Des vaisseaux médiastinaux principaux antérieurs.
- Du cœur.
- De la veine cave inférieure.
- Des vaisseaux pulmonaires de grande taille et de taille moyenne (tronculaires, interlobaires et lobaires).
- Du parenchyme pulmonaire.
- Des plèvres.
- De la paroi.

6. Compte rendu :

- Préciser la qualité de l'examen et la fiabilité du résultat.

- Noter le nombre et le caractère occlusif ou non des caillots au niveau des troncs pulmonaires, lobaires, segmentaires et sous segmentaires.
- Préciser les thrombus veineux ou cardiaques associés, les anomalies pulmonaires (infarctus...), les signes d'hypertension pulmonaire et le retentissement cardiaque droit.

7. Résultats pathologiques :

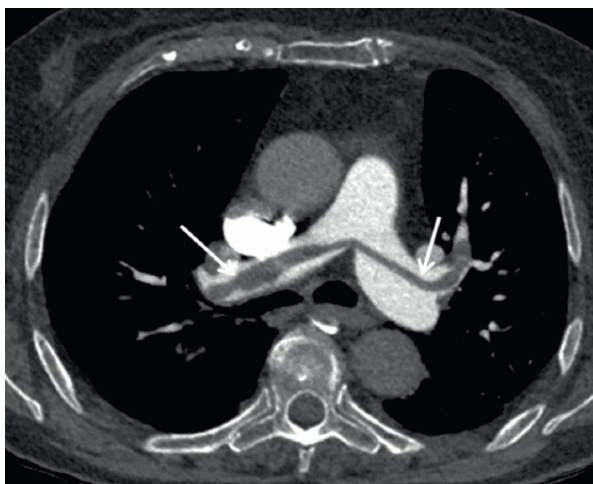


Figure N°26 : angioscanner montrant une embolie pulmonaire aiguë au niveau du tronc de l'artère pulmonaire.



Figure N°27 : coupe axiale obtenue au niveau du tronc intermédiaire chez un patient de 72 ans suspect d'embolie pulmonaire montrant une thrombose hypo dense au niveau de l'artère pulmonaire droite et lobaire inférieure gauche.

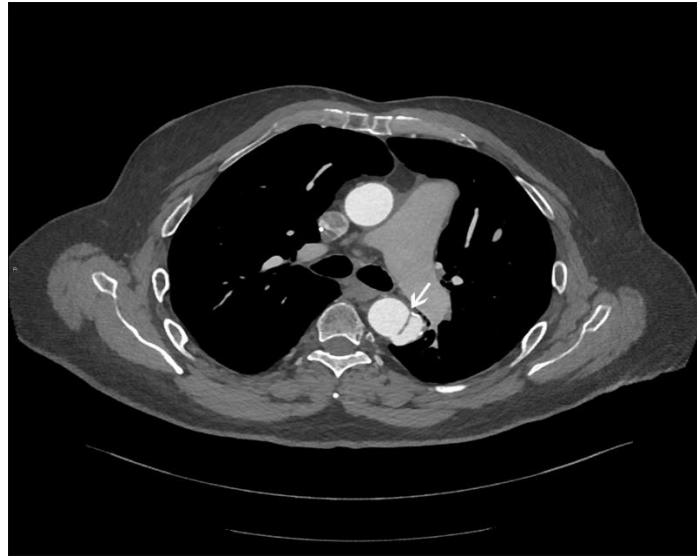


Figure N°28 : coupe axiale d'angioscanner représente une dissection aortique au niveau de l'aorte descendant.



PARTIE PRATIQUE



I. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Nous avons choisi le thème « Le rôle de manipulateurs dans l'angio scanner thoracique » après notre passage dans le centre d'imagerie médicale Al Amane Touggourt pour déterminer notre rôle comme des manipulateurs en imagerie médicale de santé publique au cours de la réalisation de l'angio scanner thoracique pour le diagnostic des pathologies vasculaire thoracique.

1. Lieu de l'étude :

Cette étude a été réalisée au niveau de centre d'imagerie médicale Al Amane (CIM Al Amane) Touggourt, et une enquête de recherche au niveau d'établissement publique Slimane Amirate.

2. Durée de l'étude :

Notre étude est déroulée du janvier 2022 jusqu'à avril 2022.

❖ Présentation du service d'imagerie CIM Al Amane :

Ce service est constitué :

- D'une unité d'IRM 1.5 Tesla.
- Deux salles d'échographie.
- Une unité de scanner 16 barrettes.
- Une Salle de radiologie conventionnelle.
- Une salle panoramique dentaire.
- Un magasin.
- Un bureau d'accueil.
- Deux salles d'attente.
- Salle de lecture.

Personnels :

- Le personnel médical (deux médecins radiologue)
- Manipulateurs en imagerie médical.
- Deux anesthésistes.
- Infirmier de santé publique.
- Des administrateurs.

- Femmes de ménage.

❖ **La description de l'unité de scanner :**

L'unité scanner se compose en succession d'espaces :

- Une salle d'examen qui regroupe :
 - ✓ Un scanner de dernière génération de marque Optima doté de 16 barrettes.
 - ✓ Un injecteur automatique de produit de contraste seul tête.
 - ✓ Chariot d'urgences.
- En deuxième lieu, une autre salle séparée du reste de la pièce par une vitre plombée ou se trouve :
 - ✓ La console principale d'acquisition des images.
 - ✓ La console secondaire de post traitement et d'interprétation.

3. Outil de recherche :

Les outils utilisés pour réaliser cette enquête sont les questionnaire et l'entretien avec étude de cas.

Notre choix s'est porté sur ces outils parce qu'ils nous permettent une approche quantitative et statistique de la question soulevée, ainsi qu'un apport qualitatif des réponses obtenues.

Le Questionnaire :

Il consiste à poser à un ensemble d'enquêtés représentatifs de la population d'étude une série de questions afin de récolter des données pertinentes, nécessaires au traitement de notre enquête afin de valider ou non les hypothèses retenues dans notre étude.

Dans notre enquête on a utilisé trois types de questions : **Questions fermées, Questions ouvertes, Questions de choix multiples.**

Le but est d'obtenir des informations et de collecter des réponses qui permettent une analyse et un traitement fondé sur le problème décrit dans la problématique. Ce questionnaire sera adressé à l'ensemble des manipulateurs en imagerie médicale des services cités précédemment pour confirmer ou infirmer nos hypothèses.

L'entretien :

C'est un ensemble de questions adressées à un élément qui appartient à la Population cible qui vont être analysé et interprété les réponses écrites de cette personne pour ressortir une synthèse qui va confirmer notre hypothèse. Nous avons destinée au médecin radiologue. Elle constitué de 08 questions.

Etude des cas :

Une fiche d'enquête remplie à partir du dossier des 01 patient portant sur : les symptômes, les examens réalisés, les résultats obtenus et la durée d'hospitalisation.

4. Population cible et échantillonnage:

On appelle population cible, l'ensemble des individus concernés par l'enquête.

Dans notre cas nous avons choisir les manipulateurs en imagerie médicale du l'EPH Slimane Amirate et le centre d'imagerie médicale Al Amane, et parmi cette population cible, nous avons pris un échantillon nécessaire pour notre enquête qu'est au nombre de 19 manipulateurs dont :

- Neuf (9) manipulateurs en imagerie médicale de l'établissement public hospitalier Slimane Amirate.
- Dix (10) manipulateurs en imagerie médicale de centre d'imagerie médicale Al Amane.

II. ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

1. Analyse et interprétation des résultats de questionnaire destinés aux manipulateurs en imagerie médicale.

a) Identification des manipulateurs

- Identification selon le sexe

Réponses	Femme	Homme	Totale
Nombres de réponses	13	06	19
Pourcentage	68 %	32%	100%

Tableau N° 01 : Classification des manipulateurs selon le sexe

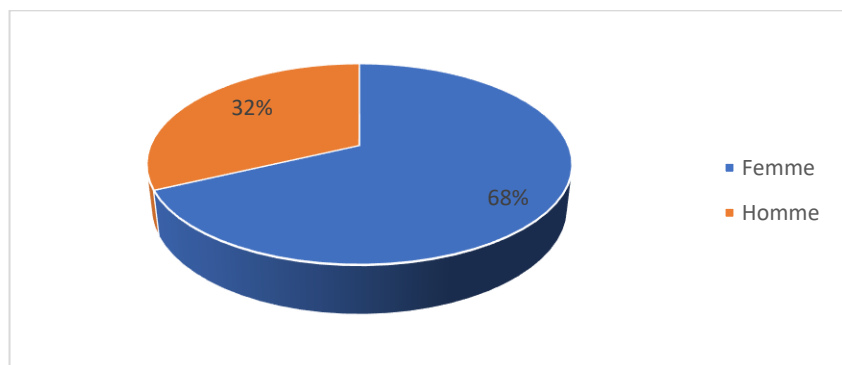


Diagramme N°01 : Représentation graphique du Tableau N°01

- **Analyse**

La majorité (68 %) des manipulateurs qui ont répondu à notre questionnaire sont des femmes, et le reste (32%) sont des hommes.

- Identification selon le grade

Réponses	MIM sp	MIM spécialisé	Mim major	Totale
Nombres de réponses	15	3	1	19
Pourcentage	79 %	16%	05%	100%

Tableau N° 02 : Classification des manipulateurs selon le grade

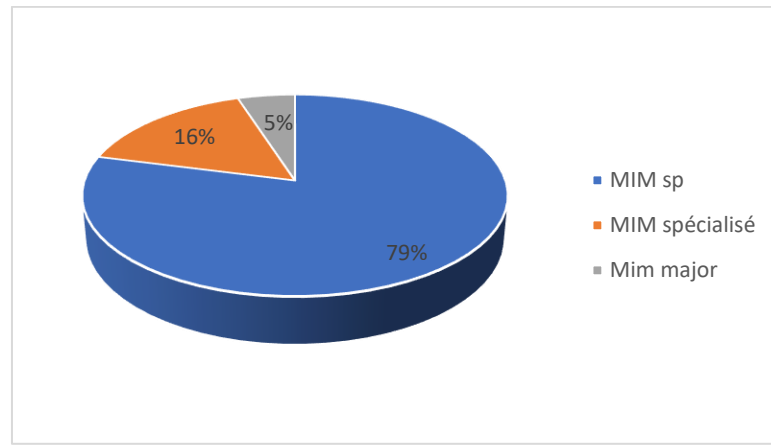


Diagramme N°02 : Représentation graphique du Tableau N°02

- **Analyse**

On peut remarquer que les grades des manipulateurs des services sont variés. Dont les statistiques montrent que la majorité (79%) des manipulateurs des services sont des Mim sp. Avec une minorité entre les Mim spécialisés (16%) et les majors (05%).

- Identification selon l'expérience

Réponses	<05ans	05-10ans	>10 ans	Totale
Nombres de réponses	14	03	02	19
Pourcentage	74%	16%	10%	100%

Tableau N° 03 : Classification des manipulateurs selon l'expérience

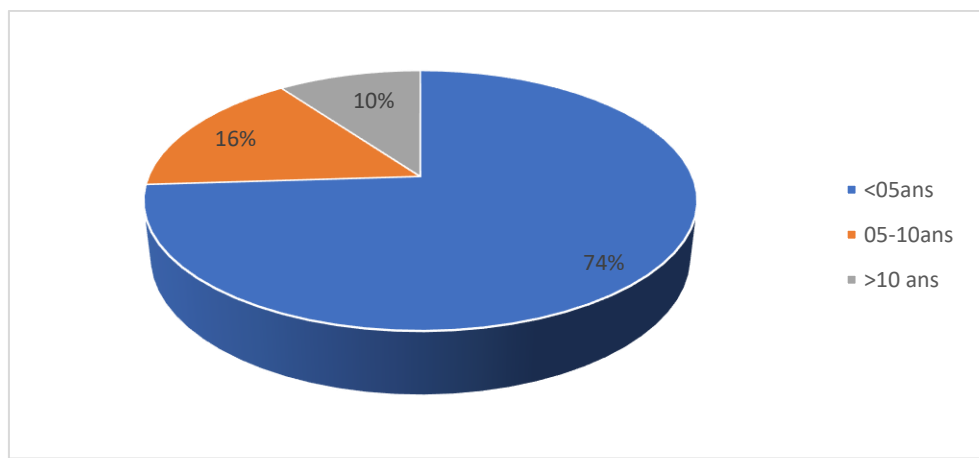


Diagramme N°03 : Représentation graphique du Tableau N°03

- **Analyse**

Selon ces statistiques, la moitié des manipulateurs (74%) ont une expérience de moins de 05 ans de service. Un pourcentage légèrement inférieur (16%) pour les manipulateurs ayant une d'expérience entre 05 et 10 ans. Le reste (10 %) est représenté par un pourcentage minime qui représente les manipulateurs les plus expérimentés de plus de 10 ans de service.

b) Question 01 : Maîtrisez-vous les protocoles TDM ?

Réponses	Bien	Moyen	Non	Totale
Nombres de réponses	11	08	00	19
Pourcentage	57%	42%	00%	100%

Tableau N° 04 : Maîtrise du protocole TDM par les manipulateurs

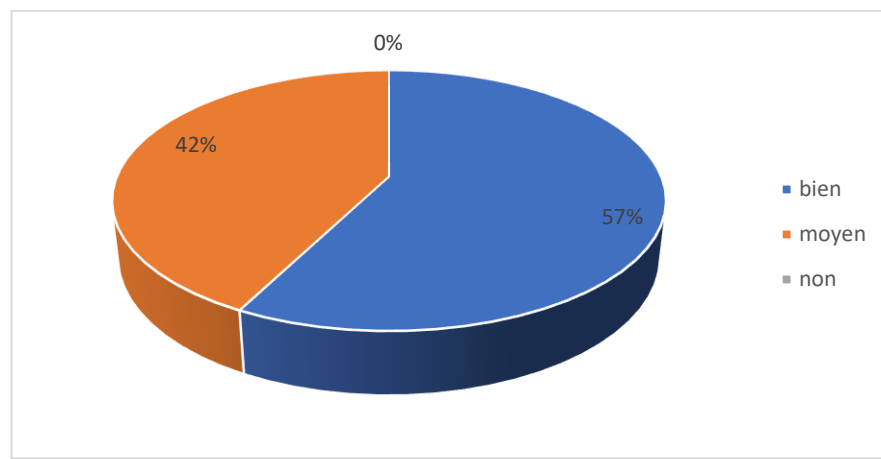


Diagramme N°04 : Représentation graphique du Tableau N°04

- **Analyse**

D'après les statistiques réalisées, pour ce qui concerne la maîtrise des protocoles TDM par les MIM, on remarque qu'elles montrent que plus de la moitié parmi eux maîtrise les protocoles d'une manière bien (57%), et un nombre un peu plus faible pour ceux qui les maîtrisent moyen (42%), alors que le nombre des personnes qui n'arrivent pas à maîtriser les protocoles est nul.

Question 02 : Avez-vous reçu des enseignements théorique et pratique concernant la tomодensitométrie ?

Réponses	Oui	Non	Totale
Nombres de réponses	19	00	19
Pourcentage	100 %	00%	100%

Tableau N°05 : enseignements théorique et pratique concernant la tomодensitométrie

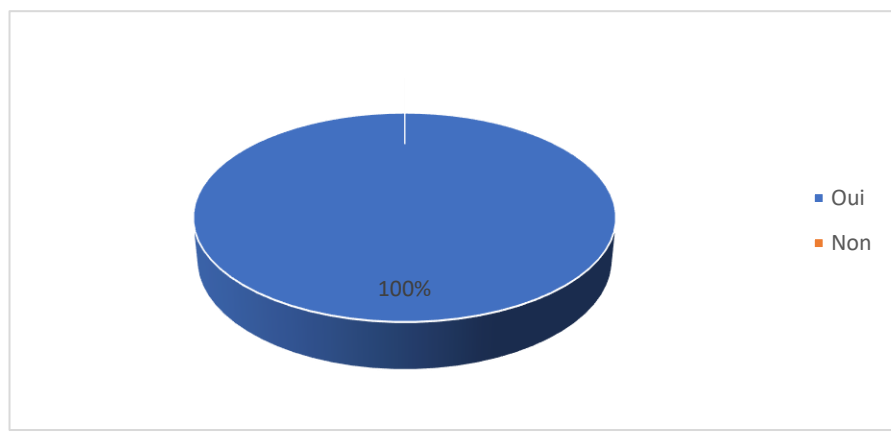


Diagramme N°05 : Représentation graphique du Tableau N°05

▪ **Analyse**

La totalité des manipulateurs en imagerie médicale « 100% » annoncent, qu'ils ont des connaissances concernant le fonctionnement de la tomодensitométrie.

Question 3 : disposez-vous dans votre service d'un scanner pouvant faire des angioscanners ?

Réponses	Oui	Non	Totale
Nombres des réponses	10	09	19
Pourcentage	53%	47%	100%

Tableau N°06 : le service dispose ou pas d'un scanner pouvant faire des angioscanners

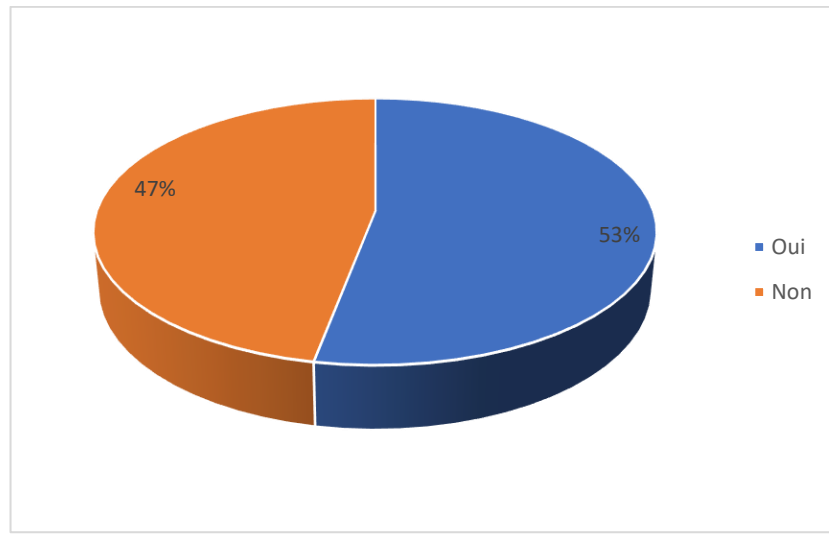


Diagramme N°06 : Représentation graphique du Tableau N°06

▪ **Analyse**

La majorité des manipulateurs réaliser l'angioscanner thoracique dans votre service (53%), Avec un pourcentage de (47%) lié aux manipulateurs qui n'ont pas le réalisé.

Question 04 : avez-vous pratiqué l'angioscanner thoracique dans votre vie professionnel ?

Réponses	Oui	Non	Totale
Nombres des réponses	15	04	19
Pourcentage	79%	21%	100%

Tableau N°07: Réalisation d'angioscanner thoracique par les manipulateurs

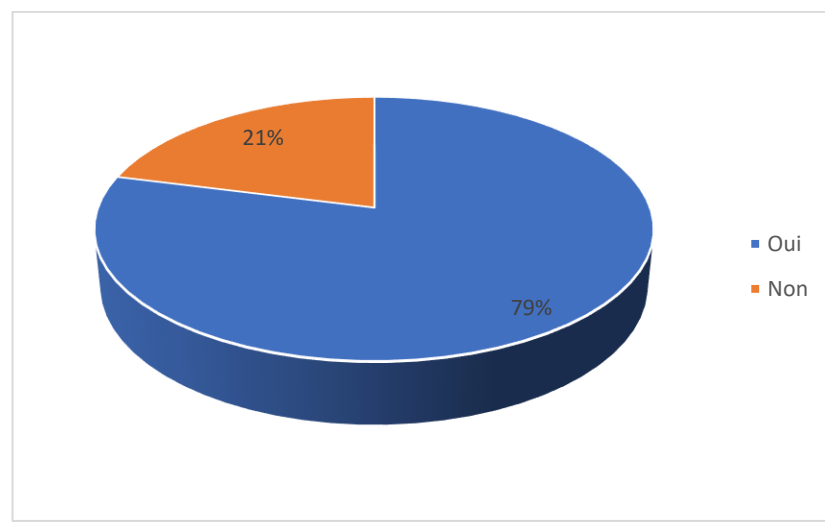


Diagramme N°07 : Représentation graphique du Tableau N°07

▪ **Analyse**

D'après les résultats on trouve que la majorité (79%) des manipulateurs ont déjà pratiqué l'angioscanner thoracique à la cour de leur vie professionnelle. Avec un petit pourcentage lié (21 %) aux manipulateurs qui n'ont pas le réalisé.

C'est oui :

Réponses	Avec le médecin radiologue	Seul	Totale
Nombres des réponses	12	3	15
Pourcentage	80%	20%	100%

Tableau N°08 : réalisation d'angioscanner thoracique seul ou avec le médecin radiologue

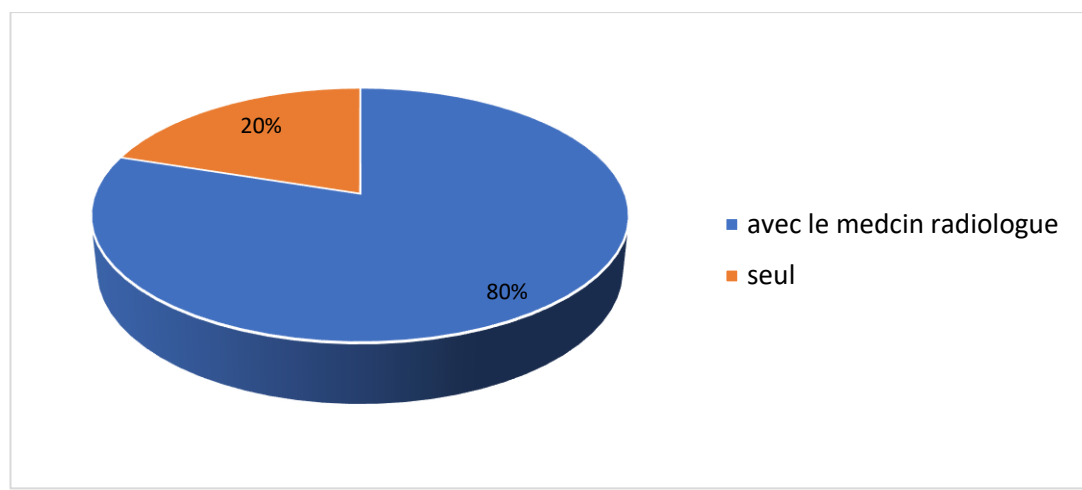


Diagramme N°08: Représentation graphique du Tableau N°08

• **Analyse**

La plupart (80%) dire qu'ils pratiquent l'angioscanner thoracique avec le médecin radiologue, tandis que le reste dit qu'elle réalise seul.

Question 05 : pensez-vous que vos connaissances théoriques sur l'angioscanner thoracique sont suffisantes pour vous permettre une bonne prise en charge pratique du patient ?

PARTIE PRATIQUE

Réponses	Oui	Non	Total
Nombres de réponses	02	17	19
Pourcentage	11%	89%	100%

Tableau N°09 : la connaissance théorique sur l'angioscanner thoracique est suffisante ou pas pour permettre une bonne prise en charge pratique du patient

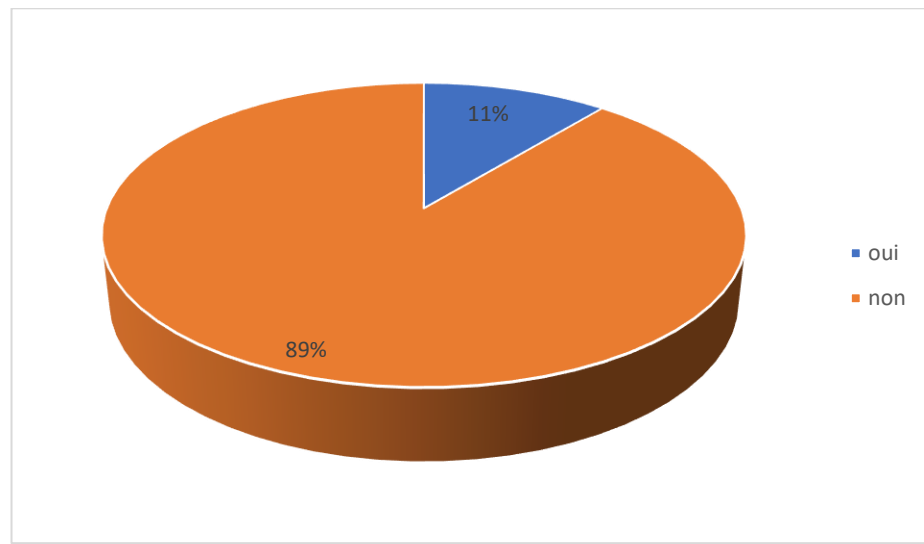


Diagramme N°09 : Représentation graphique du Tableau N°09

- **Analyse**

D'après les résultats obtenus par le graphe N°07, on a la majorité (89%) des MIM ciblé vu que leur compétence théorique est insuffisante pour permettre une efficacité pratique, et la minorité (11%) vu le contraire.

Question 06 : l'angioscanner thoracique suspicion d'embolie pulmonaire est un examen :

Réponses	Complémentaire	Référentielle	Total
Nombres de réponses	06	09	15
Pourcentage	40%	60%	100%

Tableau N°10 : réponses de la question N°06

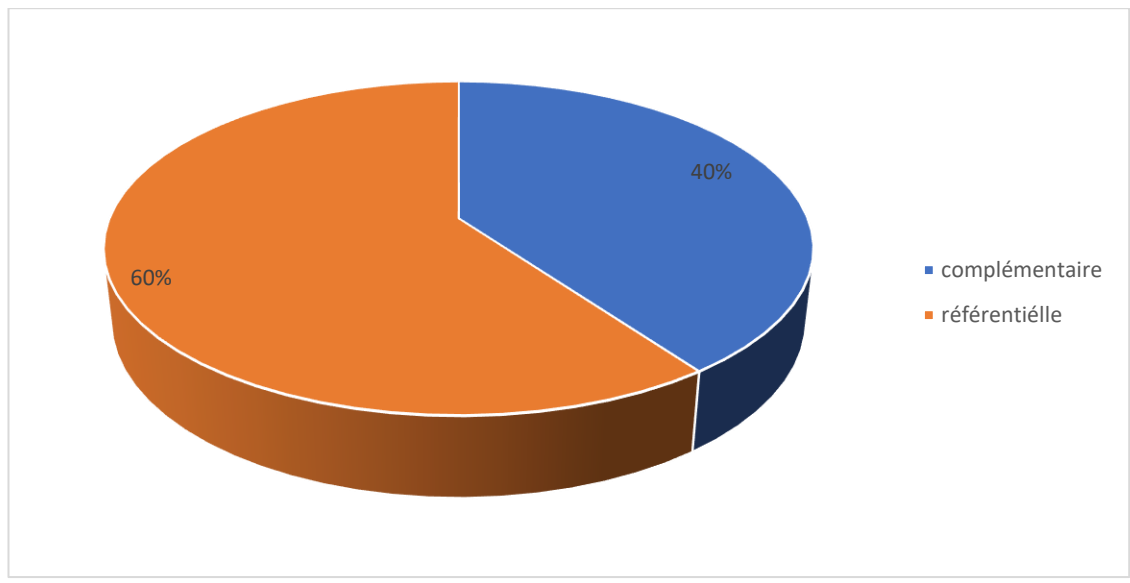


Diagramme N°10 : Représentation graphique du Tableau N°10

- **Analyse**

D'après ce graphique, on note que l'angioscanner thoracique est un examen référentiel dans la détection de l'embolie pulmonaire, et le reste (32%) dit que l'angioscanner thoracique est un examen complémentaire.

Question 07 : votre service est équipé d'un injecteur automatique ?

Réponses	Oui	Non	Totale
Nombres de réponses	10	09	19
Pourcentage	53%	47%	100%

Tableau N°11 : Disponibilité des injecteurs automatiques au niveau du service

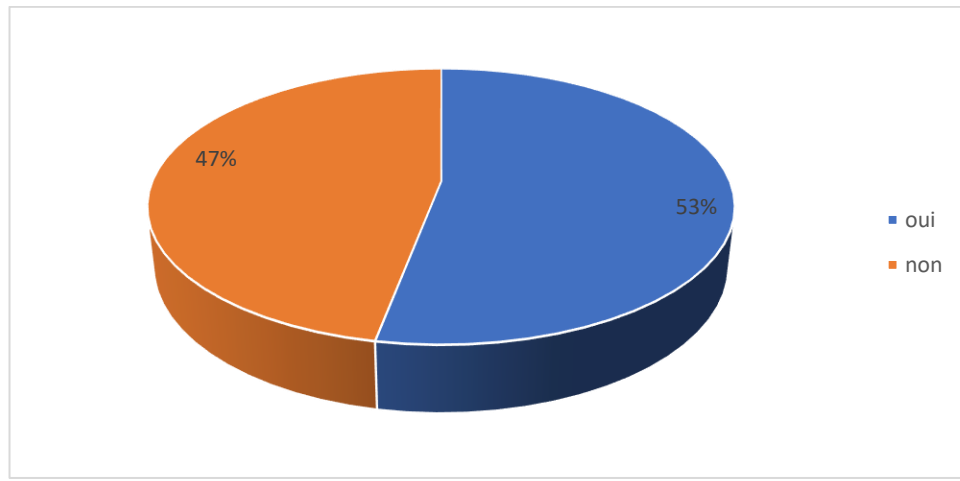


Diagramme N°11 : Représentation graphique du Tableau N°11

• **Analyse :**

Le résultat du questionnaire révèle que la majorité (53%) des services étudiés contient des injecteurs automatiques, et le reste (47%) ne contient pas des injecteurs automatiques.

Question 08 : connaissez-vous l'importance de l'injecteur automatique dans l'angioscanner thoracique ?

Réponses	Oui	Non	Totale
Nombres de réponses	16	03	19
Pourcentage	84%	16%	100%

Tableau N°12 : La connaissance des manipulateurs sur l'importance de l'injecteur automatique en Angioscanner thoracique?

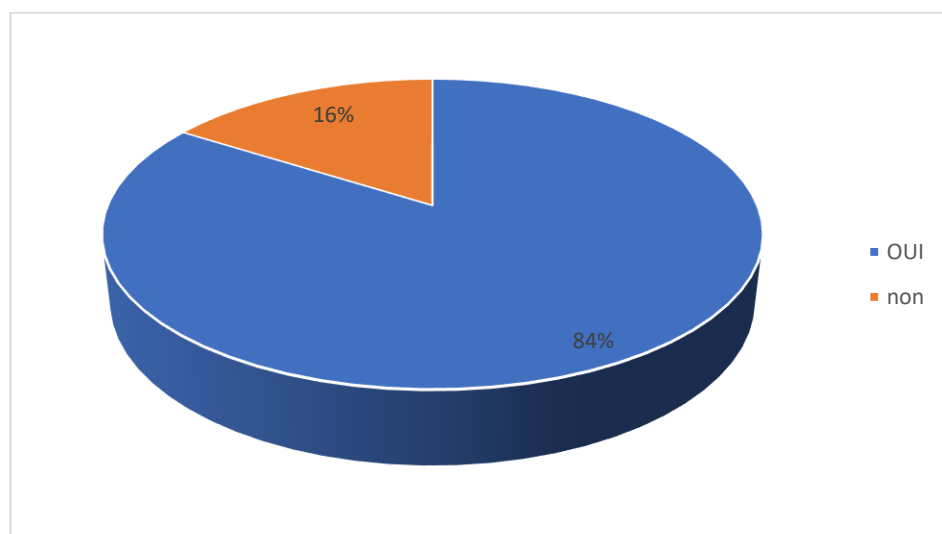


Diagramme N°12 : Représentation graphique du Tableau N°12

• **Analyse :**

D'après ce questionnaire statistique, on peut remarquer que la majorité des manipulateurs, connaissent l'importance de l'injecteur, en revanche ceux qui l'ignorent représente une minorité des interrogés.

C'est oui, cité les :

Réponses	La rapidité	L'acquisition et l'injection doit être en parallèle et sa impossible sans injecteur	Diminution des risques des radiation pour les personnels	Réduire le risque d'échec de l'examen	Injection précise et un débit très élevé	Totale
Nombres de réponses	07	03	02	02	05	19
Pourcentage	37%	16%	10.5%	10,5%	26%	100%

Tableau N°13 : l'importance de l'injecteur automatique

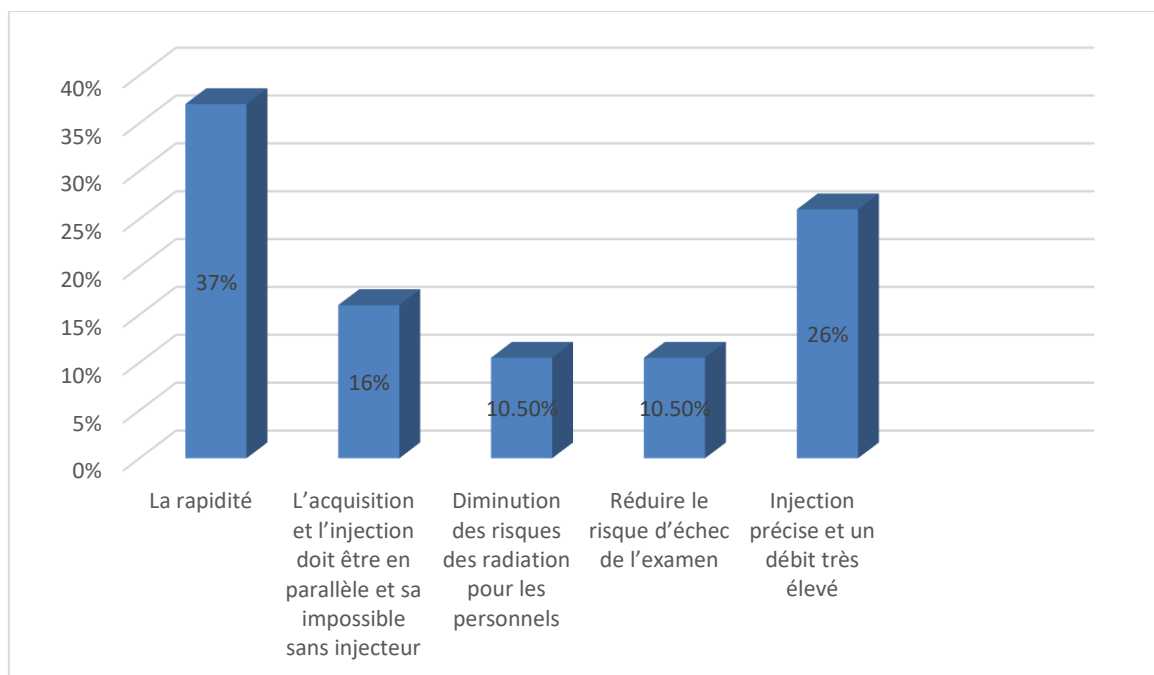


Diagramme N°13 : Représentation graphique du Tableau N°13

- **Analyse :**

D'après les réponses obtenues pour l'importance de l'injecteur automatique les manipulateurs :

37 % dit : la rapidité.

16 % des manipulateurs dit que L'acquisition et l'injection doit être en parallèle et sa impossible sans injecteur.

10.5 % dit qu'il permet la Diminution des risques des radiation pour les personnels.

10.5% dit que l'injecteur automatique Réduire le risque d'échec de l'examen.

26% dit qu'il permet une Injection précise et un débit très élevé.

Question 09 : Dans votre service avant l'injection du pc, l'interrogatoire se fait :

Réponses	Toujours	Rarement	Totale
Nombres des réponses	19	00	19
Pourcentage	100 %	00%	100%

Tableau N°14 : l'interrogatoire avant l'injection de produit de contraste

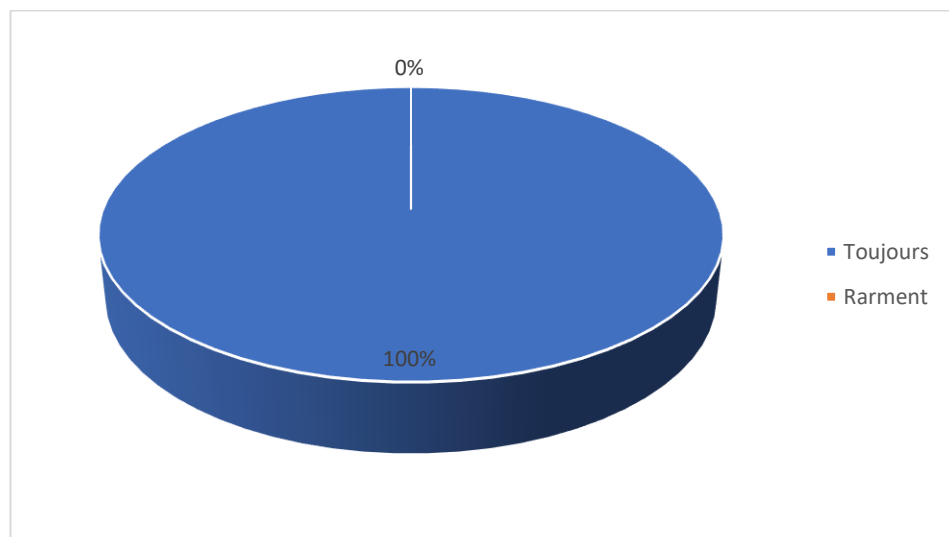


Diagramme N°14: Représentation graphique du Tableau N°14

▪ **Analyse :**

D'après ce graphique, on note que tous les manipulateurs sont conscients à l'importance de l'interrogatoire avec le patient avant l'examen.

Par qui ?

Réponses	Manipulateur	Anesthésiste	Totale
Nombres des réponses	13	06	19
Pourcentage	68%	32%	100%

Tableau N°15 : l'interrogatoire avec le patient

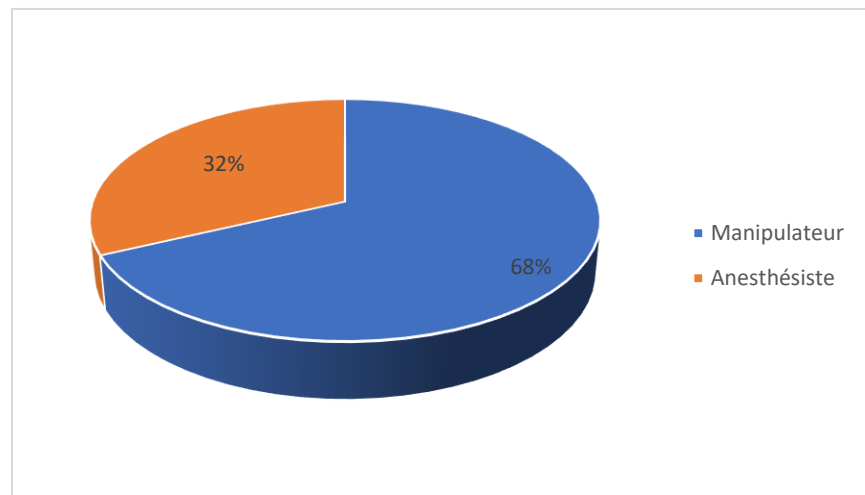


Diagramme N°15: Représentation graphique du Tableau N°15

• **Analyse :**

D'après ce graphique, La majorité (68%) des MIM dit que l'interrogatoire se fait par le manipulateur, et le reste (32%) dit que l'interrogatoire fait par l'anesthésiste.

Question 10 : Qui prend l'abord veineux ?

Réponses	Manipulateur	Anesthésiste	Total
Nombre de réponses	07	12	19
Pourcentage	37%	63%	100%

Tableau N16 : la prise de l'abord veineuse.

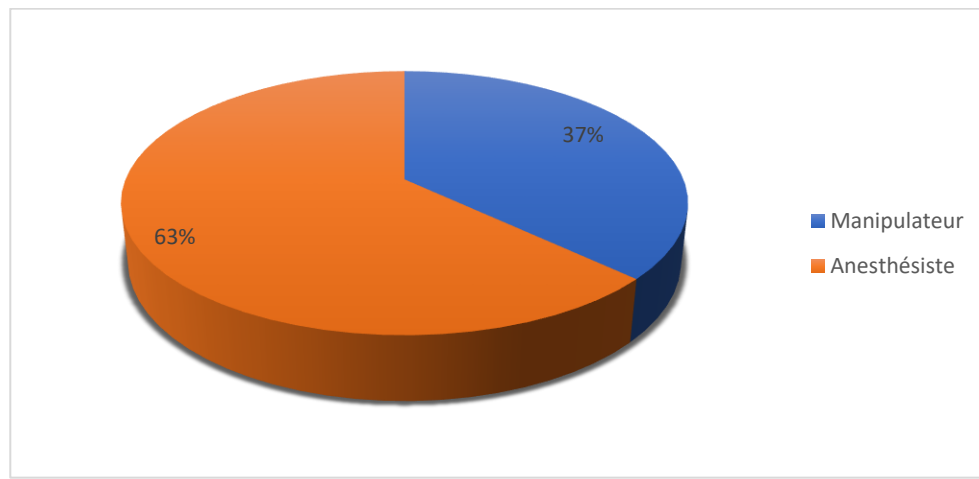


Diagramme N°16: Représentation graphique du Tableau N°16

- **Analyse :**

Selon les résultats obtenus de cette enquête nous constatons que la majorité (63%) du Mim dit que la prise de l'abord veineux est faite par l'anesthésiste, par contre (37%) dit que la prise de l'abord veineuse est faite par le manipulateur.

Question 11 : Est-ce que vous expliqué le déroulement de l'examen au patient ?

Réponses	Oui	Non	Totale
Nombre de réponses	19	0	19
Pourcentage	100%	0%	100%

Tableau N°17 : l'explication de déroulement de l'examen au patient.

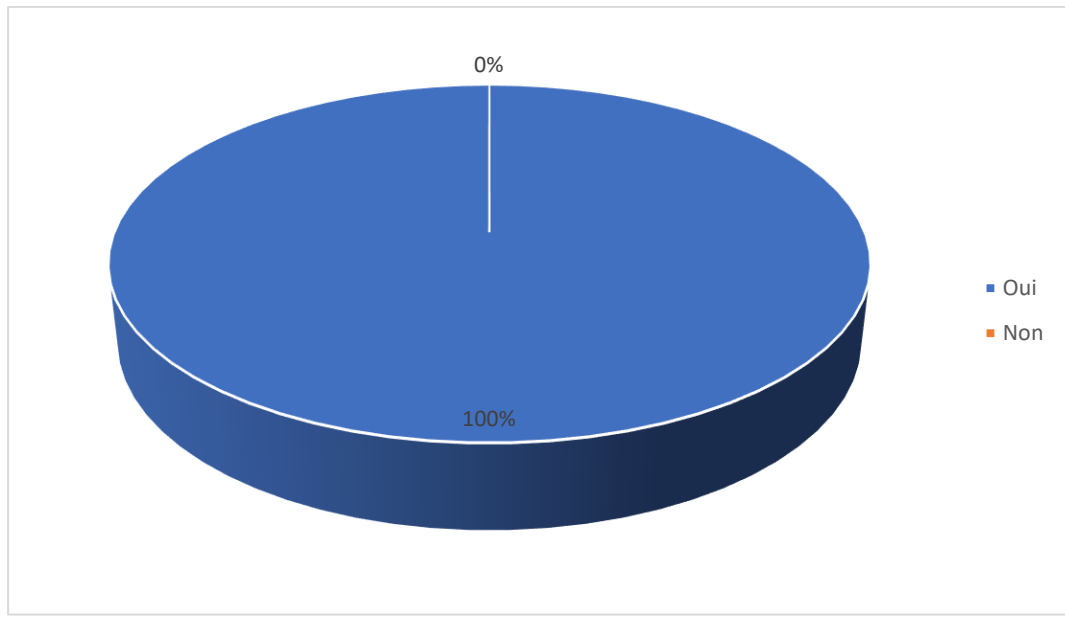


Diagramme N°17: Représentation graphique du Tableau N°17

Analyse :

Selon les résultats de cette enquête on a constaté que la totalité (**100%**) des manipulateurs expliquant le déroulement de l'examen au patient.

Question 12 : Selon vous le choix de la dose et la quantité du pc injecté sera pris par ?

Réponses	Le manipulateur	Le médecine radiologue	Les deux	Totale
Nombre de réponses	04	06	09	19
Pourcentage	21%	32%	47%	100%

Tableau N°18 : choisir de la dose et la quantité du pc injecté.

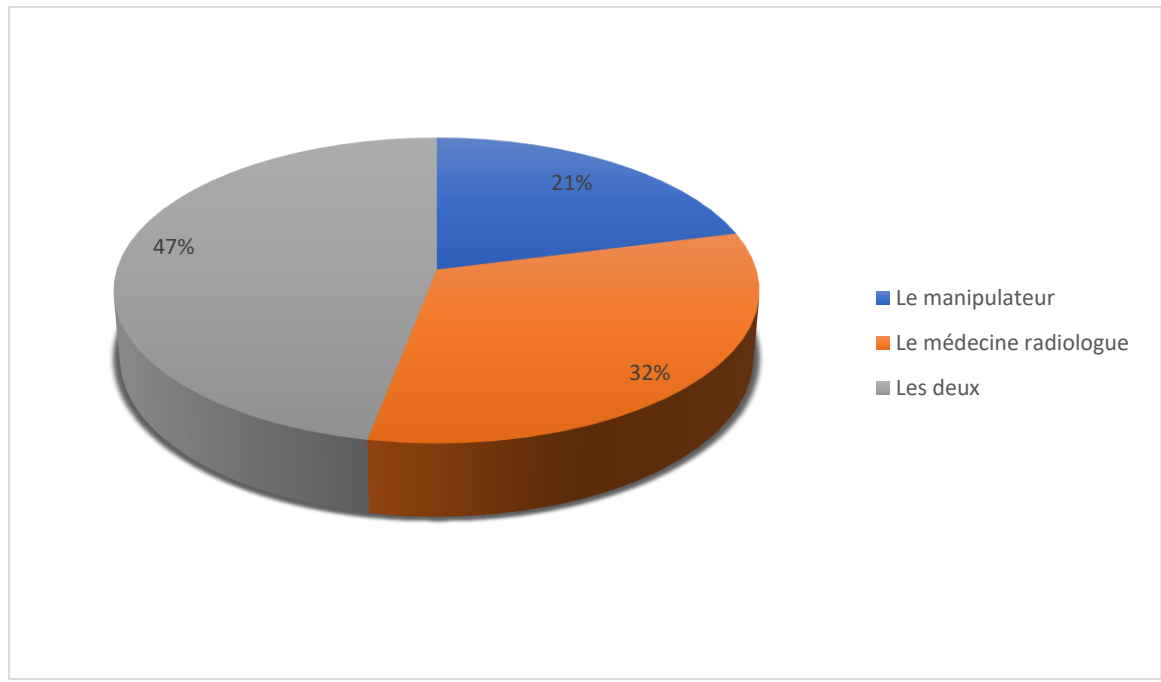


Diagramme N°18: Représentation graphique du Tableau N°18

Analyse :

D'après le statistique de cette enquête sur le choix de la dose et la quantité du pc injectée nous avons constaté que **(21%)** prise par les manipulateurs, alors que (32%) prise par la médecine radiologue et le reste 47% dit que le choix de la dose et la quantité du produit de contraste prise par les deux.

Question 13 : Avez-vous des difficultés pendant la réalisation de l'examen ?

Réponses	Oui	Non	Totale
Nombre de réponses	8	11	19
Pourcentage	42%	58%	100%

Tableau N°19 :la difficulté pendant la réalisation de l'examen.

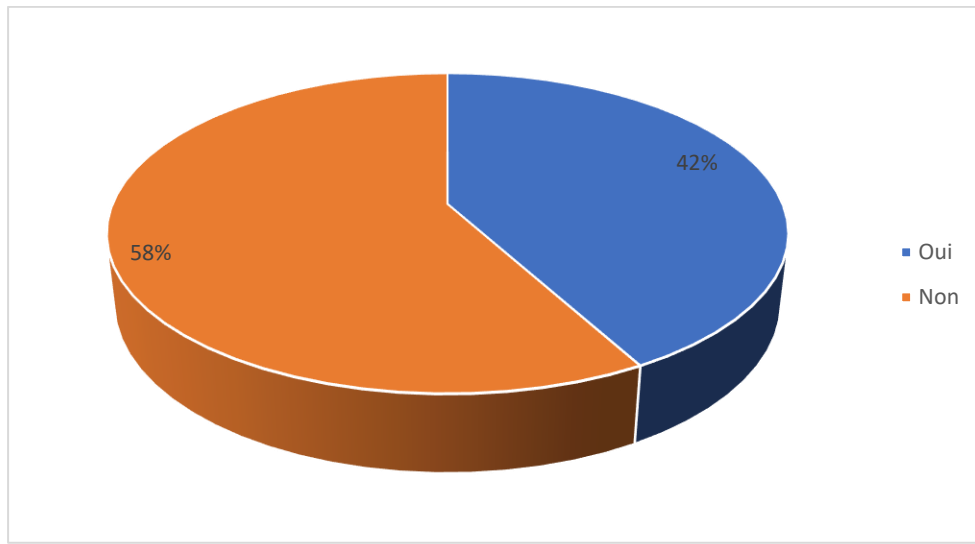


Diagramme N°19 : Représentation graphique du Tableau N°19

Analyse :

D'après les réponses recueillies nous avons trouvé 42% des manipulateur présente des difficultés pendant la réalisation de l'examen alors que nous avons trouvé 58% n'ont aucune difficulté pendant la réalisation de l'examen.

Question 14 : Est-ce que vous procédez au traitement des images d'angioscanner thoracique ?

Réponses	Oui	Non	0
Nombre de réponses	09	10	19
Pourcentage	47%	53%	100%

Tableau N°20 : le procède au traitement des images d'angioscanner thoracique.

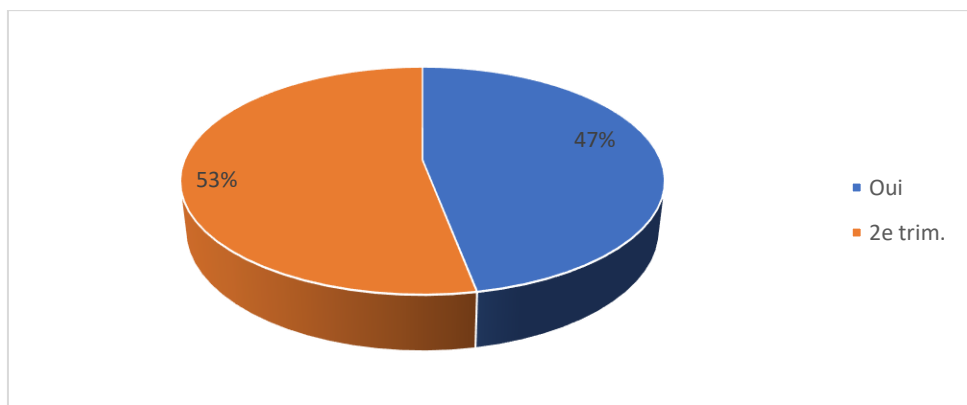


Diagramme N°20: Représentation graphique du Tableau N°20

Analyse :

Nous avons constaté à travers les résultats que 47% du manipulateurs traitent les images de l'angioscanner thoracique tandis que 53% ne traitent pas l'images obtenue de l'angio scanner thoracique.

Question 15 : Maîtrisez-vous l'anatomie cardiovasculaire ?

Réponses	Oui	Non	Totale
Nombre de réponses	17	02	19
Pourcentage	89 %	11%	100 %

Tableau N°21 : Maîtrise de l'anatomie cardiovasculaire par les manipulateurs.

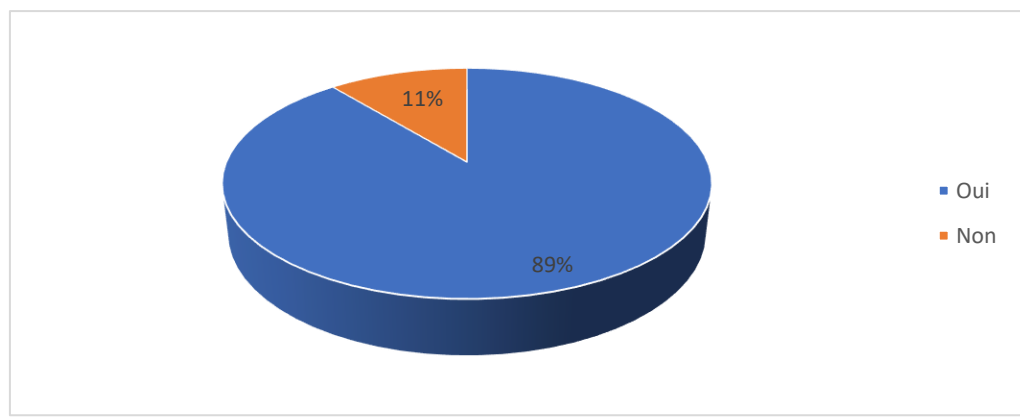


Diagramme N°21: Représentation graphique du Tableau N°21

Analyse :

Les statistiques représentent la classification des MIM en fonction de leur maîtrise de l'anatomie cardio vasculaire, où nous constatons que 89% d'entre eux maîtrisent bien l'anatomie cardio vasculaire tandis que 11% des MIM ne maîtrisent pas l'anatomie cardio vasculaire.

Question 16 : Quelle sont les pathologies les plus fréquent observés lors de la réalisation de l'angioscanner thoracique?

-09 personnes ne sont pas répondu à cette question parce qu'ils ne sont pas faits l'angio scanner thoracique dans leur service.

Réponses	Embolie pulmonaire	Dissection aortique	Totale
Nombre de réponses	08	02	10
Pourcentage	80%	20%	100%

Tableau N°22 : les pathologies les plus fréquent observés lors de la réalisation de l'angioscanner thoracique

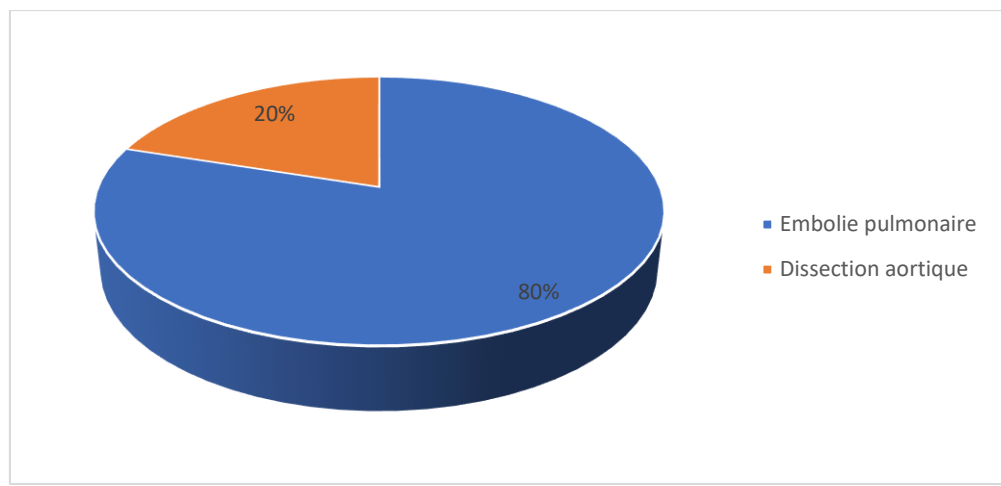


Diagramme N°22: Représentation graphique du Tableau N°22

Analyse :

Selon les réponses recueillies on constate que l'embolie pulmonaire (80%) est le plus fréquent observé, que la dissection aortique (20%) lors de la réalisation de l'angioscanner thoracique.

Question 17 : Est que l'angioscanner thoracique est suffisant pour détecter l'embolie pulmonaire ?

Réponses	Oui	Non	Totale
Nombre de réponses	17	02	19
Pourcentage	86%	11%	100%

Tableau N°23 : la suffisance de l'angio scanner pour détecter l'embolie pulmonaire.

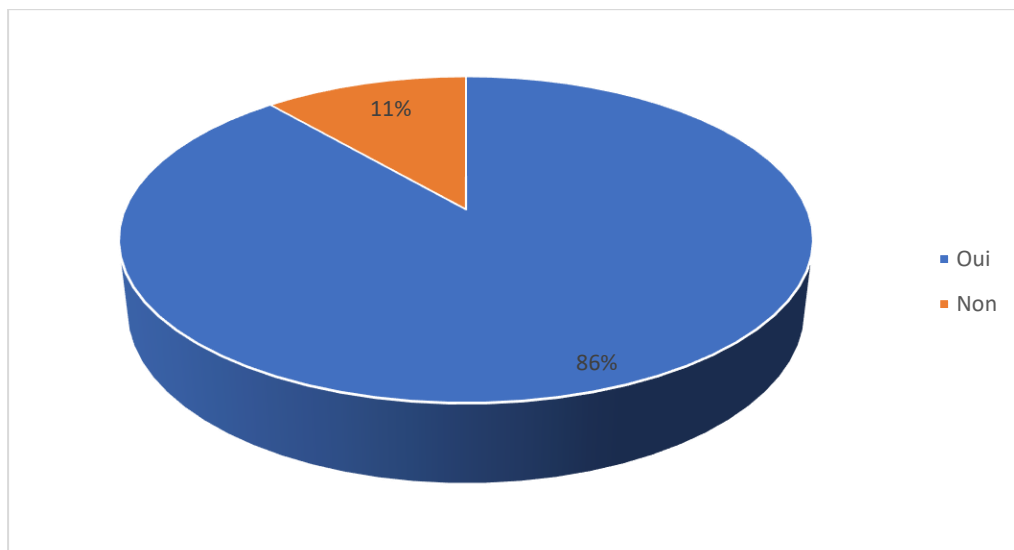


Diagramme N°23: Représentation graphique du Tableau N°23

Analyse :

La majorité du Mim ciblée (86%) dit que l'angioscanner est suffisant pour détecter l'embolie pulmonaire et le reste 11% ont dit que l'angioscanner est insuffisantes pour détecter l'embolie pulmonaire.

Question 18: Exprimez-vous un besoin de la formation complémentaire ?

Réponses	La formation est indispensable pour les nouveau manipulateur	S'adapter à la nouvelle technologie	Compléter les lacunes a des formations initiales	Totale
Nombre de réponses	08	07	04	19
Pourcentage	42.10%	36.84%	21.05%	100%

Tableau N°23 : besoin de la formation complémentaire.

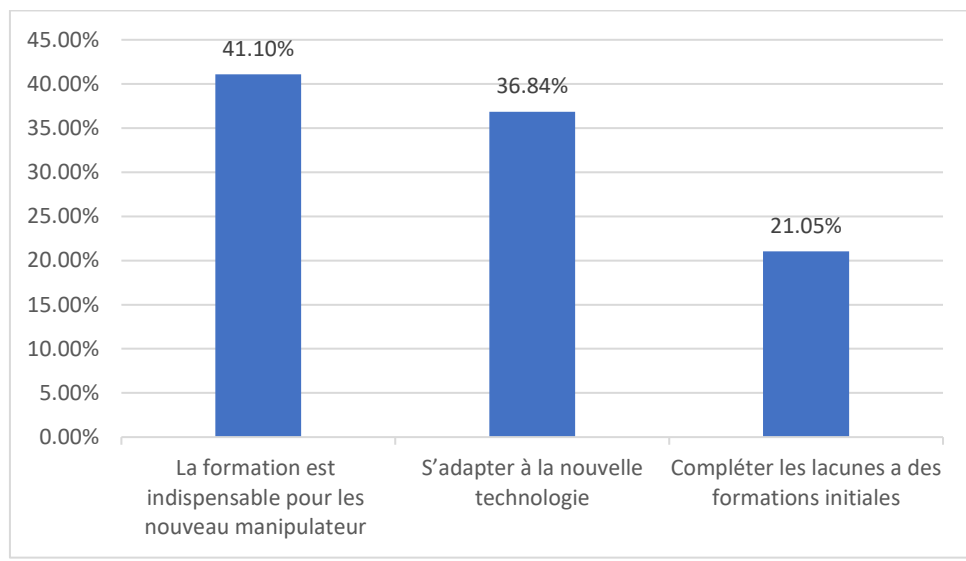


Diagramme N°24: Représentation graphique du Tableau N°24

Analyse :

La majorité du notre échantillon assurent que le besoin de la formation complémentaire est nécessaire :

42.10% dit que La formation est indispensable pour les nouveaux manipulateurs.

36.84% S'adapter à la nouvelle technologie.

21.05% Compléter les lacunes a des formations initiales

2. Analyse des résultats de l'entretien

Question N°01 : Quelle est votre expérience professionnelle ?

Réponse N° 1 : J'ai 15 ans de travail dans CHU MOUHAMMED BOUDIAF OUERGLA et 08 ans dans centre d'imagerie médicale EL AMANE TOUGGOURT.

Question N°02 : combien du manipulateur au niveau de votre service ?

Réponse N° 02 : Ils sont 10 manipulateurs.

Question N°03 : Quelle sont les examens réaliser dans votre service?

Réponse N° 03 Les examens osseux, spécialisé, mammographique, TDM et angioscanners et IRM.

Question N° 04: est-ce-que l'état de l'appareille est acceptable pour réaliser l'angioscanner?

Réponse N° 04 : oui, dépend du nombre du barrette.

Question N° 05 : Quelle est le nombre de barrette dans votre service ?

Réponse N° 05 : 16 barrettes.

Question N°06 : Quelle sont les pathologies les plus fréquemment diagnostiquées après la réalisation de l'angioscanner thoracique ?

Réponse N° 06 : l'embolie pulmonaire.

Question N°07 : est-ce que vous manipulateur ont la possibilité d'effectuer l'angioscanner thoracique seul ou besoin de votre présence tout au long de cette examen ?

Réponse N° 07 : le manipulateur fait tout ce qui concerne le protocole, il est besoin de moi dans la phase d'injection (placement de **ROI**, préparation de l'injecteur.....ex)

Question N°08 : pour quoi dans cette phase exacte ?

Réponse N° 08 : parce qu'est un examen précis, et les compétences de manipulateur dans ces rôles dans cette phase ne sont pas suffisante.

❖ **Interprétation :**

D'après les réponses du médecin radiologue dans cet entretien :

- Le centre réalise l'angioscanner thoracique, et équipé d'un injecteur automatique.
- D'après la question N°07 et N°08, on conclut que le manipulateur réalise l'examen dans les conditions spécifique sauf dans la phase d'injection il rencontre des difficultés.

3. Cas clinique :

➤ **Etude du cas :**

Patient **H.A** âgé de 64 ans, hypertendu, diabétique et état de choc cardiogénique, test D. dimère est élevé : 8370 ng /ml. Le patient est testé positif pour Covid-19, il a été hospitalisé au niveau de service de réanimation EPH SLIMANE AMIRATE.

Compte-tenu de l'alitement, et de l'aggravation de son état. Il est adressé à CIM AL AMANE pour un angioscanner pulmonaire a été réalisé avec injection afin de confirmer l'embolie pulmonaire.

- **Précautions à prendre :**

- Le patient est venu après un rendez-vous, pour une meilleure organisation évitant l'attente au milieu avec d'autres patients.
- Le patient porte un masque chirurgical.

➤ **L'opérateur:**

- Effectue une désinfection hydro alcoolique des mains avant et après l'examen.
- Porte un masque FFP2 ou un masque chirurgical.
- Porte une tenue de protection
- Sur blouse à usage unique.
- Lunettes plastiques réutilisables.
- Gants (à n'utiliser que pendant l'examen et à enlever immédiatement au décours de chaque examen

- **Installation du patient et déroulement de l'examen :**

➤ **L'accueil de patient :**

- Vérifier l'identité du patient, la demande du médecin prescripteur, tous les examens antérieurs et le taux de créatinine.
- L'interrogatoire à la recherche d'une notion d'allergie (alimentaire, médicamenteuse)
- Diabète de type 02 (arrêter le Glucophage 48h après examen).
- A jeun d'environ 06 h est souhaitable.
- Expliquer le déroulement de l'examen pour obtenir la coopération du patient et d'éviter le stress qui augmente le rythme cardiaque et la fréquence respiratoire.

➤ **Préparation du patient :**

- Demander au patient de se déshabiller et retirer tous les objets métalliques et de mettre une casaque.
- Vérifier la voie d'abord veineuse de gros calibre (normalement déjà placée).

➤ **Installation du patient**

- Le patient est installé confortablement en DD sur la table d'examen. Les pieds en premier, les bras sur élevés au-dessus de la tête.
- Le centrage : le repère au niveau de fourchette sternale.
- Examiner le patient a l'apnée (renouvelée 03 fois).
- Contrôler le rythme cardiaque durant l'apnée.
- Expliquer au patient les sensations (surtout la chaleur) dues à l'injection du produit de contraste.

➤ **Préparation de l'injecteur :**

- Remplissage de l'injecteur avec un produit de contraste iodé (Xenitix 350 mg/ml).
- On purge la seringue pour éliminer les bulles d'air.
- Placer l'injecteur au niveau du cathéter.

- **Protocole de l'acquisition :**

- Sur la console, on introduit les informations personnelles du patient (nom, prénom, âge, sexe).
- On précise le type de l'examen qui est le scanner thoracique et personnaliser le protocole embolie pulmonaire avec SMART PREP dans la fenêtre descriptive de l'examen ; ensuite on choisit le protocole d'examen dédié à l'adulte qui est le suivant :
 - KV : 120 kV
 - mA : 10 mA
- On réalise un topogramme, de face et de profil
- Programmation de l'injecteur :

L'injection est réalisée en mode bi phasique avec un débit de 04 ml/sec et une quantité de 100 cc de PCI.

• **Une acquisition et repérage :**

- Réaliser d'abord un scout view.
 - Une acquisition sans injection du produit de contraste allant des apex aux coupes diaphragmatiques (cranio caudale)
 - Mise en place de la coupe de référence centrée sur le tronc de l'AP, en se repérant sur le scout, à quelques millimètres sous la carène : **Le ROI est positionné sur le tronc de l'AP, par le médecin radiologue**
 - Le déclenchement de l'acquisition est automatique.
 - Acquisition thoracique après injection de produit de contraste au temps artériel pulmonaire.
- Une fois l'acquisition termine :
 - Le médecin vérifie la qualité de l'examen et s'il y'a nécessité de rajouter d'autres acquisitions ou non, et nous autorise à faire descendre le patient.
 - Faire descendre le patient de la table d'examen.
 - Demander au patient de boire au minimum 02 litres d'eau afin de faciliter l'élimination du produit injecté.
 - Le post-traitement se fait par le manipulateur sur les consoles dédiées avec des logiciels spécifiques.

- **Mesures après réalisation de l'examen :**

- Libérer le patient et remise le résultat.
- Eliminer le kit du patient dans un sac jaune.
- Bionettoyage du scanner ainsi que l'injecteur à l'aide d'un détergent-désinfectant pour les surfaces au décours de la réalisation de l'examen selon les recommandations des services d'hygiène.
- Éliminer le kit du manipulateur et désinfection des mains.

- **Résultats**

Après la réalisation de l'angioscanner thoracique on a confirmé la présence d'embolie pulmonaire avec atteinte pulmonaire à cause de covid 19.

❖ **Commentaire :**

A travers cette étude de cas on remarque que le manipulateur :

- accueille les patients
- sélectionner le protocole selon l'état de patient.
- Appliquer Les mesures de protection pour lui-même et les patients.
- Préparer le malade pour un angioscanner par apport de la situation clinique.
- traiter les images obtenues par l'angioscanner thoracique.
- assurer une bonne prise en charge de patient pendant et après l'examen.

Remarque

- Le ROI est positionné par la médecine radiologue malgré que ce soit un acte de manipulateur.

III. ANALYSE GLOBALE DE L'ENQUETE

D'après l'analyse du questionnaire adressé au manipulateur de centre d'imagerie médicale al Aman et de EPH de Touggourt on note que :

- La majorité des manipulateurs savent préparer un patient pour l'angioscanner thoracique
- ➤ La plupart des manipulateurs sont capables de pratiquer l'angioscanner thoracique à l'aide de médecine radiologue.
- ➤ L'angioscanner thoracique est une technique de référence pour explorer les pathologies thoraciques artérielles et aortiques et doit être maîtrisée par les manipulateurs.
- La totalité des manipulateurs expriment leurs besoins en formation complémentaire pour enrichir leurs connaissances.

A partir de l'analyse de tous les résultats de notre entretien et étude de cas on a trouvé que :

Le manipulateur fait tout ce qui concerne l'examen de l'angioscanner thoracique depuis l'accueil du patient jusqu'à la fin d'examen, mais trouve certaines difficultés dans la phase d'injection qui a besoin selon lui de la présence d'un médecin.

VERIFICATION DES HYPOTHESES

D'après tous les données récoltées et analysées logiquement, on peut conclure enfin que notre hypothèse qui énonce que :

- ✓ **Le manipulateur en imagerie médicale adapte le protocole de l'examen selon l'état de patient.**
- ✓ **Le manipulateur doit maitriser la totalité des conduites à tenir devant l'angioscanner thoracique.**

Sont en corrélation avec notre analyse et interprétation des questions destinés au médecine radiologue et aux manipulateurs en imagerie médicale, et d'après l'étude des cas »,

Sont **confirmée**

CONCLUSION

Au terme de cette enquête analytique concernant le rôle de manipulateur dans l'angioscanner thoracique, et l'apport de ceci dans l'exploration des pathologies thoracique.

On conclut que :

Le manipulateur occupe une place très importante, et sa présence est nécessaire au cours de l'examen (dès l'accueil de patient jusqu'au traitement des images)

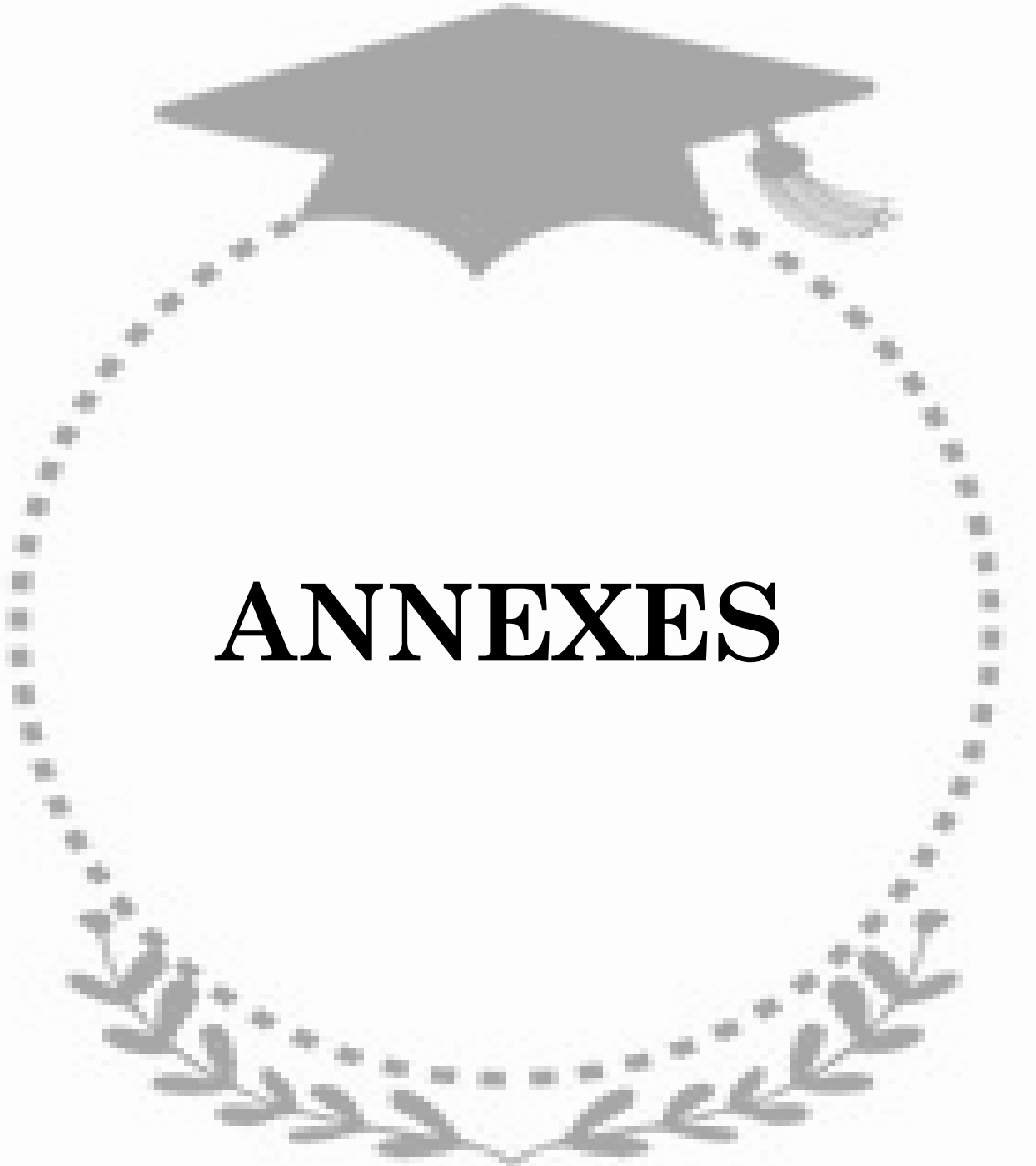
L'évolution technique en imagerie est rapide et varie, ce qui conduit les manipulateurs d'améliorer leur compétence et d'accroître son rendement afin de prévenir des résultats efficaces et d'éviter les erreurs lors des examens et les problèmes néfastes sur les patients.

L'angioscanner thoracique est un examen nécessaire et référentiel à visée diagnostic des pathologies des vaisseaux thoraciques : l'embolie pulmonaire, dissection aortique et anévrismes.....

Nous souhaitons que ce modeste travail éclaire le vrai rôle de manipulateur pour une meilleure prise en charge des patients dans l'angioscanner thoracique.

SUGGESTION

- Une formation des nouvelles techniques d'imagerie en coupe y compris l'angioscanner est indispensable au manipulateur en radiologie au cours de ses études et au niveau de son lieu de travail, Insister sur l'amélioration des compétences de manipulateur en radiologie dans le traitement et traitement des images en connaissant quelques notions de sémiologie TDM des pathologies fréquentes.
- Le manipulateur doit faire le roulement dans tous les services d'imagerie afin d'acquérir des compétences techniques et pratique.
- Equiper les structures de santé de sud par un équipement d'imagerie moderne et développé.
- Fourmi un nombre important de manipulateur et de médecin radiologue



ANNEXES

Questionnaire adressé aux manipulateurs

Nous sommes des étudiants en troisième année des manipulateurs en imagerie médicale de santé publique à l'Institut National De Formation Supérieure paramédicale d'Alger. Et Dans le cadre de l'élaboration de notre mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de manipulateur en imagerie médicale de santé publique sous le thème: le rôle du manipulateur au cours de l'examen d'angioscanner thoracique.

Pour cela nous prions de bien vouloir répondre à ce questionnaire qui s'adresse aux manipulateurs en radiologie travaillant en scanner, en vue de nous aider à finaliser la partie pratique de notre mémoire. Nous vous remercions d'avance de l'aide que vous m'apporterez à travers ce questionnaire.

Identification des manipulateurs :

Sexe :

-Femme ☐

-homme ☐

Votre grade :

-Mim sp ☐

-Mim spécialiste ☐

- Mim major ☐

Années d'expériences :

≤ 5 ans ☐

05-10 ans ☐

≥ 10ans ☐

Question01 :

Maîtrisez-vous les protocoles TDM ?

-Bien ☐

-Moyen ☐

-Non ☐

Question 02 :

Avez-vous reçu des enseignements théorique et pratique concernant la tomodensitométrie ?

-oui ☐

-non ☐

Question 03 :

Disposez-vous dans votre service d'un scanner pouvant faire des angioscanners ?

-Oui ☐

-non ☐

C'est oui : quelle est le nombre des barrettes de scanner disponible dans votre service ?

.....

Question 04 :

Avez-vous pratiqué l'angioscanner thoracique dans votre vie professionnel ?

-oui ☐

-non ☐

C'est oui :

- Avec le médecin radiologue ☐ -seul ☐

Question 05 :

Pensez-vous que vos connaissances théoriques sur l'angioscanner thoracique sont suffisantes pour vous permettre une bonne prise en charge pratique du patient ?

.....
.....

Question 06 :

L'angioscanner thoracique suspicion d'embolie pulmonaire est un examen :

- Complémentaire ☐ - référentiel ☐

Question 07 :

Votre service est équipé d'un injecteur automatique?

-oui ☐ -non ☐

Question 08

Connaissez-vous l'importance de l'injecteur automatique dans l'angioscanner ?

-oui ☐ -non ☐

C'est oui, cité les :

.....
.....

Question 09 :

Dans votre service avant l'injection du pc, l'interrogatoire se fait :

-toujours ☐ -rarement ☐

Par qui ?

.....

Question 10 :

Qui prend l'abord veineux ?

-Manipulateur ☐ - anesthésiste ☐

Question 11 :

Est-ce que vous expliqué le déroulement de l'examen au patient ?

-oui ☐ -non ☐

Question 12 :

Selon vous le choix de la dose et la quantité du pc injecté sera pris par ?

-le manipulateur ☐ - le médecin radiologue ☐ - les deux ☐

Question 13 :

Avez-vous des difficultés pendant la réalisation de l'examen ?

-oui ☐

-non ☐

Question 14 :

Est-ce que vous procédez au traitement des images d'angioscanner thoracique ?

-oui ☐

- non ☐

Question 15 :

Maîtrisez-vous l'anatomie cardiovasculaire ?

-oui ☐

-non ☐

Question 16 :

Quelle sont les pathologies les plus fréquent observés lors de la réalisation de l'angioscanner thoracique?

.....
.....

Question 17 :

Est que l'angioscanner thoracique est suffisant pour détecter l'embolie pulmonaire ?

-oui ☐

-non ☐

Question 18:

Exprimez-vous un besoin de la formation complémentaire ?

.....
.....

L'entretien

Nous sommes des étudiantes manipulatrices en imagerie médicale de santé public, dans le cadre de l'obtention de diplôme de fin d'étude.

Nous prions de nous accorder de votre temps précieux pour répondre à cette question.

Dans ce dernier, merci de nous avoir aider à terminer notre étude pratique.

Question N°01 : Quelle est votre expérience professionnelle?

Question N°02 : Combien du manipulateur au niveau de votre service ?

Question N°03 : Quelle sont les examens réaliser dans votre service?

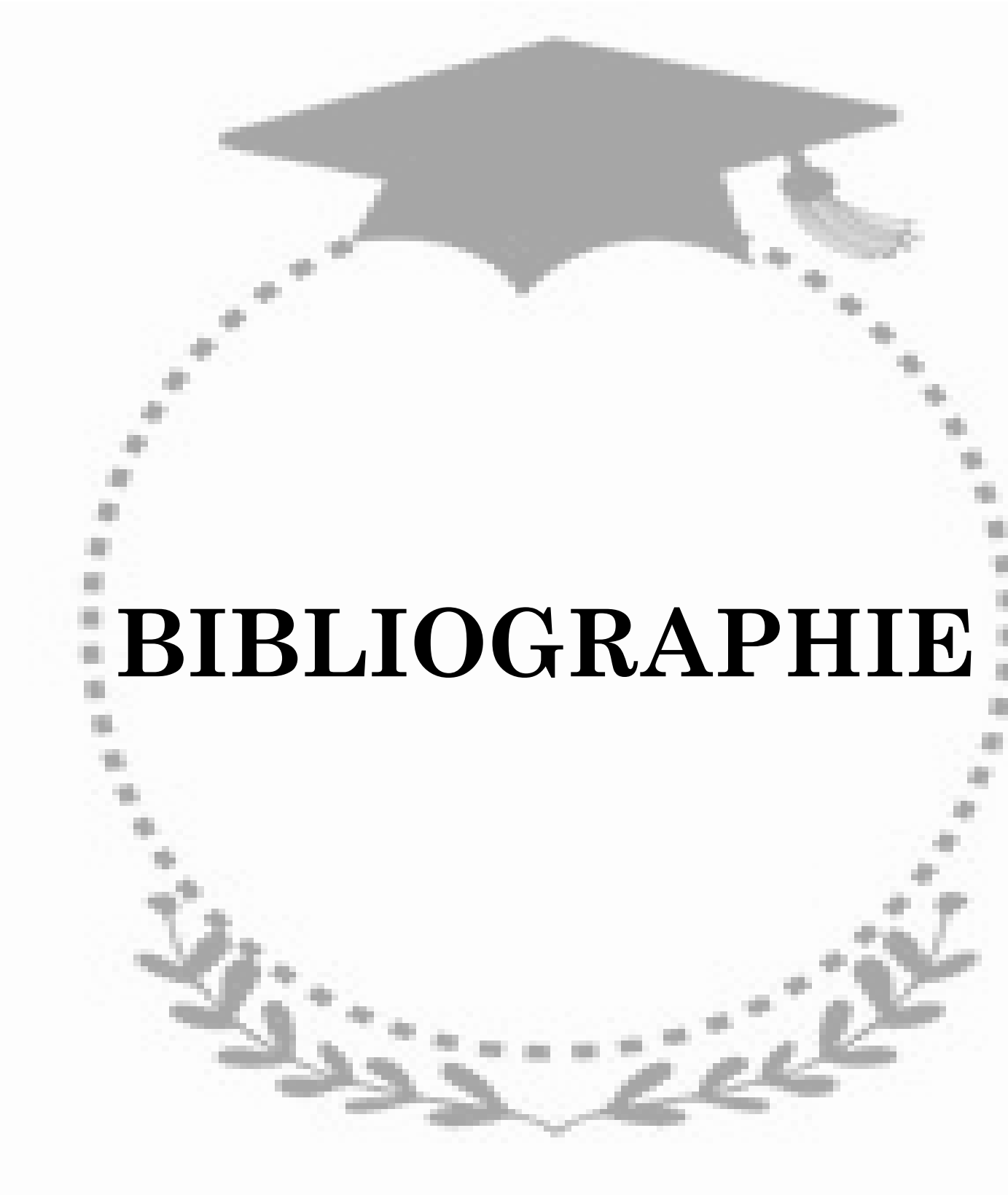
Question N° 04 : est-ce-que l'état de l'appareille est acceptable pour réaliser l'angioscanner?

Question N° 05 : Quelle est le nombre de barrette dans votre service ?

Question N°06 : Quelle sont les pathologies les plus fréquemment diagnostiquées après la réalisation de l'angioscanner thoracique ?

Question N°07 : est-ce que vous manipulateur ont la possibilité d'effectuer l'angioscanner thoracique seul ou besoin de votre présence tout au long de cette examen ?

Question N°08 : pour quoi dans cette phase exacte ?



BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Site internet

- 1./ <https://www.doctissimo.fr/html/sante/imagerie/scanner>.
- 2./ <http://www.radiologie-montpellier.fr/imageriemedicale/scanner/>
- 3./ <https://www.passeportsante.net>. Fr
- 4./ http://www.eifs.fr/métiers_scanner
- 5./ www.fedecardio.org%2Fje-m-infor me%2Fembolie pulmonaire
- 6./ <https://anticoag-pass//angioscanner-thoracique>
- 7./ www.larousse.fr
- 8./ www.ameli.fr-assure santeurgencepathologiesFembolie-pulmonaire
- 9./ www.sante-sur-le-net.com-maladies/cardiologie/Généralités cœurs
- 10./ <https://www.refseek.com>
- 11./ <https://www.lemanip.com/2021/06/produits-de-contraste-iodes-pci.html>
- 12./ www.topsante.com
- 13./ <https://pharlacomedicale.org>
- 14./ <https://www.assistancescolaire.com>
- 15./ <https://www.elsevier.com>
- 16./ www.sfrnet.org
- 17./ <https://www.girci-go.org>
- 18./ www.aspergillus.org.ukfile:///C:/Documents%20and%20Settings/HIA/Mes%20documents/Me
- 19./ <http://röntgen.sfrnet.org/sfropri/scanvasc.htm>

Livres

- 1./ Guide pratique à l'usage des médecins radiologues pour l'évaluation de leur pratique professionnelles (société française de radiologie).
- 2./ -Guide_pratique_d'imagerie_diagnostique_à_l'usage_des_médecins_radiologues SFR 1909/2009
- 3./ Ecoiffier J. & coll. : Précis de techniques spécialisées en radiodiagnostic, Massonéd., Paris, 1979.
- 4./ Radon J. (1917). Principe mathématique de la reconstruction d'image.
- White D. and Speller R. (1980). The measurement of effective photon energy des scanographe
- 5./ La décision du 22 novembre 2007 fixant les modalités de contrôles de qualité.